

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-181802

(43) 公開日 平成6年(1994)7月5日

(51) Int.Cl. ⁴	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
A 4 3 B 13/40		8016-4F		
7/14		Z 8115-4F		

審査請求 未請求 請求項の数31(全 18 頁)

(21) 出願番号 特願平5-204704

(22) 出願日 平成5年(1993)7月27日

(31) 優先権主張番号 07/919, 952

(32) 優先日 1992年7月27日

(33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 592166090

コンバース インコーポレイテッド
CONVERSE INCORPORAT
EDアメリカ合衆国 マサチューセッツ
01884-2680 ノース リーディング ワ
ン フォーダム ロード (番地なし)(72) 発明者 クリストファー ジェイ エディントン
アメリカ合衆国 ニュー ハンプシャー
03038 デリー アパートメント 3121
フェアウェイ ドライブ 21

(74) 代理人 弁理士 鈴木 弘男

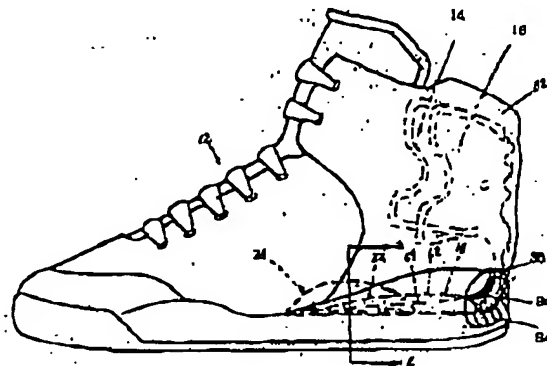
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 靴にクッション作用、足首支え、安定性および特注並のフィット感を与える反応エネルギー装置

(57) 【要約】

【目的】 靴甲皮および靴底内に設けてあり、靴甲皮が着用者の足首に支持用特注並のフィット感を与えると共に着用者のアキレス腱にかかる圧力を減らし、アキレス腱への傷害の可能性を減らすことができ、靴着用者の足のより大きな面積にわたって着地衝撃力を分布させることによって靴底にクッション作用および安定性を与える反応エネルギー装置を提供することにある。

【構成】 反応エネルギー装置は、外力に刺激に反応して靴にクッション作用、足首支え、安定性および特注並のフィット感を与える。この反応エネルギー装置は、靴の甲皮部ならびに靴底のところに設けた解剖学的な形状の流体充填ブラダーからなる。これらのブラダーは、その中の流体が変位することによって靴着用者の足および足首のまわりに係合し、特注並のフィット感を与える形態をとり、足にクッション作用、足首支え、安定性および特注並のフィット感を与える。



(2)

特開平6-181802

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 靴にクッション作用、支えおよび特注並のフィット感を与える反応エネルギー装置であって、靴甲皮上に流体を封じ込める第1手段と、靴底上に流体を封じ込める第2手段と、これら第1、第2の封じ込め手段を潤す流体と、第1、第2の封じ込め手段を流体連絡する連通手段とを包含し、この連通手段が、流体が第1封じ込め手段から第2封じ込め手段へ流れるのを可能とすると共に第2封じ込め手段から第1封じ込め手段へ流れるのも可能としていることを特徴とする装置。

【請求項2】 請求項第1項記載の装置において、連通手段が第1封じ込め手段と第2封じ込め手段の間に延在する少なくとも1つの導管を包含し、この導管が靴甲皮の一部と靴底の一部を貫いて延びていることを特徴とする装置。

【請求項3】 請求項第2項記載の装置において、導管が中空のスリーブを貫いて延びており、このスリーブが全体的に傾斜した形態を有し、靴甲皮の一部および靴底の一部を貫いて延びており、また、スリーブが導管を覆う保護カバーを形成し、導管が潰れるのを防いでいることを特徴とする装置。

【請求項4】 請求項第1項記載の装置において、第1封じ込め手段が靴甲皮上に設けた複数の第1の別体の流体充填パッドを包含し、第2封じ込め手段が靴底上に設けた複数の第2の別体の流体充填パッドを包含し、連通手段が靴甲皮上の第1流体充填パッドのうちの少なくとも1つと靴底上の第2流体充填パッドのうちの少なくとも1つとの間を流体連絡することを特徴とする装置。

【請求項5】 請求項第4項記載の装置において、第1流体充填パッドが靴甲皮の足首部の左側に設けた左パッドと、靴甲皮の足首部の右側に設けた別体の右パッドとを包含し、連通手段がこれら左右のパッドと前記第2流体充填パッドとを流体連絡することを特徴とする装置。

【請求項6】 請求項第4項記載の装置において、第2流体充填パッドが靴底のかかと部に設けたかかとパッドと、靴底の土踏まず部に設けた別体の土踏まずパッドとを包含することを特徴とする装置。

【請求項7】 請求項第6項記載の装置において、連通手段が第1流体充填パッドとかかとパッドおよび土踏まずパッドとの間を流体連絡することを特徴とする装置。

【請求項8】 請求項第6項記載の装置において、連通手段が第1流体充填パッドと土踏まずパッドとを流体連絡し、かかとパッドが靴底のかかと部で隔離されており、土踏まずパッドまたは連通手段と連絡していないことを特徴とする装置。

【請求項9】 請求項第8項記載の装置において、土踏まずパッドが靴底の頂面に設けてあり、かかとパッドが靴底の内側に設けてあることを特徴とする装置。

【請求項10】 請求項第6項記載の装置において、第2流体充填パッドが土踏まずパッドと別体となっていて

土踏まずパッドと流体連絡している甲皮土踏まずパッドを包含し、甲皮土踏まずパッドが靴底の土踏まず部に隣接して靴甲皮の土踏まず部上に設けてあることを特徴とする装置。

【請求項11】 請求項第10項記載の装置において、複数の流路が土踏まずパッドと甲皮土踏まずパッドとの間に延在しており、土踏まずパッドと甲皮土踏まずパッドとの間を流体連絡しており、これらの流路が土踏まずパッドと甲皮土踏まずパッドの間の流体の流量を調節するようになっていることを特徴とする装置。

【請求項12】 請求項第4項記載の装置において、第2流体充填パッドが靴底のかかと部に設けたかかとパッドと、靴底のかかと部に設けたかかとリムパッドとを包含し、このリムパッドがかかとパッドから分離しており、かかとパッドの片側からかかとパッドの反対側までかかとパッドまわりに延びており、さらに、靴底の土踏まず部に設けた土踏まずパッドを包含し、この土踏まずパッドがかかとパッドから分離していることを特徴とする装置。

【請求項13】 請求項第12項記載の装置において、土踏まずパッドがリムパッドの延長部であり、リムパッドと流体連絡しており、靴底の土踏まず部に隣接して靴甲皮の上万土踏まず部上に別体の甲皮土踏まずパッドが設けてあることを特徴とする装置。

【請求項14】 請求項第13項記載の装置において、複数の流路が甲皮土踏まずパッドと土踏まずパッドの間に延在しており、甲皮土踏まずパッドと土踏まずパッドとの間を流体連絡しており、これらの流路が甲皮土踏まずパッドと土踏まずパッドとの間の流体の流量を調節するようになっていることを特徴とする装置。

【請求項15】 請求項第13項記載の装置において、かかとパッドがリムパッドから分離しており、土踏まずパッドがリムパッドと流体連絡していないことを特徴とする装置。

【請求項16】 請求項第13項記載の装置において、連通手段がかかとパッドと靴甲皮上の第1流体充填パッドとの流体連絡をなすことを特徴とする装置。

【請求項17】 請求項第13項記載の装置において、連通手段がかかとリムパッド、土踏まずパッドおよび靴甲皮上の第1流体充填パッドの間を流体連絡することを特徴とする装置。

【請求項18】 クッション作用、足首支え、安定性および特注並のフィット感を靴に与える反応エネルギー装置であって、靴甲皮の足首部に設けた少なくとも1つの中空の足首パッドであり、内部体積部を取り囲む少なくとも1つの可撓性のある側壁を有する足首パッドと、靴底のかかと部に設けた少なくとも1つの中空のかかとパッドであり、内部体積部を取り囲む少なくとも1つの可撓性のある側壁を有するかかとパッドと、足首パッドから靴甲皮および靴底を過ってかかとパッドまで延び、足首

(3)

特開平6-181802

3

パッドとかかとパッドの間を流体連絡する少なくとも1つの流体導通導管と、足首パッドおよびかかとパッドの内部体積部を満たしている流体とを包含し、足首パッド、かかとパッドのうちの一方の内部体積部に入っている流体の一部が、足首パッド、かかとパッドのうちの一方の側壁の機みに応答して足首パッド、かかとパッドのうちの他方の内部体積部に導管を通して流されるようになっていたことを特徴とする装置。

【請求項19】 請求項第18項記載の装置において、前記1つのかかとパッドとは別に第2の中空のかかとパッドが靴底のかかと部に設けてあり、この第2のかかとパッドがその内部体積部を取り囲む少なくとも1つの可換性のある側壁を有し、第2のかかとパッドの内部体積部に流体が満たしてあり、前記1つのかかとパッドが靴底の頂面にあり、第2のかかとパッドが前記1つのかかとパッドの下方で靴底の内部に収容されていることを特徴とする装置。

【請求項20】 請求項第18項記載の装置において、かかとパッドが中心部と別体のリム部とを有し、中心部が靴底のかかと部の中心にあり、リム部が中心部、靴甲皮の右側、靴甲皮の背部および靴甲皮の左側の間で中心部のまわりに延在していることを特徴とする装置。

【請求項21】 請求項第20項記載の装置において、少なくとも1つの流体導通流路が中心部とリム部の間に延在しており、この流路が中心部とリム部の間を流体連絡していることを特徴とする装置。

【請求項22】 請求項第18項記載の装置において、中空の土踏まずパッドが靴底の土踏まず部に設けてあり、土踏まずパッドがその内部体積部を取り囲む少なくとも1つの可換性のある側壁を有し、土踏まずパッドの内部体積部に流体が満たしてあり、かかとパッドの内部体積部と流体連絡していることを特徴とする装置。

【請求項23】 請求項第18項記載の装置において、中空の甲皮土踏まずパッドが靴甲皮の甲皮土踏まず部に設けてあり、この甲皮土踏まずパッドがその内部体積部を取り囲む少なくとも1つの可換性のある側壁を有し、この甲皮土踏まずパッドの内部体積部に流体が満たしてあり、かかとパッドの内部体積部と流体連絡していることを特徴とする装置。

【請求項24】 請求項第23項記載の装置において、中空の土踏まずパッドが靴甲皮の足背部にある甲皮土踏まずパッドに隣接して靴底の土踏まず部に設けてあり、土踏まずパッドがその内部体積部を取り囲む少なくとも1つの可換性のある側壁を有し、土踏まずパッドの内部体積部に流体が満たしてあり、かかとパッドの内部体積部と流体連絡していることを特徴とする装置。

【請求項25】 請求項第24項記載の装置において、少なくとも1つの流体導通導管が土踏まずパッドと甲皮土踏まずパッドの間に延びており、この流路が土踏まずパッドと甲皮土踏まずパッドの間を流体連絡をしている

4

ことを特徴とする装置。

【請求項26】 かかと部および土踏まず部を備える靴底と、足首部および上方土踏まず部を有する取り付けた靴甲皮とを有する靴のための反応エネルギー装置であって、靴甲皮の足首部で流体を封じ込める第1手段と、靴底のかかと部および土踏まず部で流体を封じ込める第2手段と、靴甲皮の上方土踏まず部で流体を封じ込める第3手段とを包含することを特徴とする装置。

【請求項27】 請求項第26項記載の装置において、流体連通手段が第1、第2、第3の流体封じ込め手段を互いに流体連絡することを特徴とする装置。

【請求項28】 請求項第27項記載の装置において、第1流体封じ込め手段が靴甲皮の足首部に少なくとも1つの流体充填足首パッドを包含し、第2封じ込め手段が靴底のかかと部にある少なくとも1つの流体充填かかとパッドと、靴底の土踏まず部にある少なくとも1つの流体充填土踏まずパッドとを包含し、第3封じ込め手段が靴甲皮の上方土踏まず部にある少なくとも1つの流体充填甲皮土踏まずパッドを包含し、流体連通手段が足首パッド、かかとパッド、土踏まずパッドおよび甲皮土踏まずパッドを流体連絡していることを特徴とする装置。

【請求項29】 請求項第28項記載の装置において、流体連通手段が足首パッドとかかとパッドの間に延在する少なくとも1つの流体導通導管と、甲皮土踏まずパッドと土踏まずパッドの間に延在する少なくとも1つの流体導通流路とを包含することを特徴とする装置。

【請求項30】 請求項第28項記載の装置において、土踏まずパッドが靴底のかかと部から靴底の土踏まず部まで延びるかかとパッドの延長部であることを特徴とする装置。

【請求項31】 請求項第28項記載の装置において、第2封じ込め手段が靴底のかかと部にある第2流体充填かかとパッドを包含し、第2のかかとパッドが第1のかかとパッドから分離しており、第1のかかとパッドが靴底の頂面に設けてあり、第2のかかとパッドが第1のかかとパッドの下方で靴底の内側に収容されていることを特徴とする装置。

【発明の詳細な説明】

本願は、1991年9月27日に出願され、現在審査中の特許出願通し番号07/767,075の一部継続出願である。

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、靴の甲皮部および靴底部に設けた、外力の刺激に反応する流体充填装置（以下、反応エネルギー装置と呼ぶ）に関する。この反応エネルギー装置は、靴にクッション作用、足首支え、安定性および特注並のフィット感を与える。特に、本発明は、靴の甲皮部および靴底に設けた解剖学的に成形した流体充填ブラダーまたはパッドからなる反応エネルギー装置に関する。ブラダーは、その中に含まれる流体の変位によって靴着用者の足、足首のまわりに係合し、相補的な特往

5

並のフィット感付与形態をとり、それによって、クッション作用、足首支え、安定性および足への特注並のフィット感を与える。

【0002】

【従来技術】靴の着用者の足へ足首支えおよび安定性を与えると共に足のまわりにクッション作用、特注並のフィット感を与える靴を開発すべく、従来、種々の方法および装置が提案されてきた。これは、特に、運動靴の分野に当てはまる。

【0003】歩行時、ランニング時その他の活動時に着地衝撃を吸収し、靴着用者の足を或る程度保護する或る量のクッション作用を備えた靴底が多く設計されている。これは多くの運動靴のかかとでたいいてい明らかであるが、靴底のかかと部は、普通は、ランニング中に地面と衝突する最初の靴部分である。靴底の土踏まず部にクッション作用も与えて、着地衝撃による力を減衰すると共に足の土踏まずに支えを与える。しかしながら、靴底のかかと、土踏まずにクッション作用を加えるだけでは、いくつかの点で足を保護するには不充分であることもわかっている。

【0004】ランニング時、着地毎に靴底に加わる初期衝撃は、しばしば、ランナーのかかとの外側縁に沿って生じる。靴底のかかと部のクッション作用が着地衝撃力の下で与えられる場合、衝撃力はランナーのかかとの側縁に集中し、かかと面全体にわたって分布することはない。ランナーのかかとの外縁にかかる着地衝撃は、脚に対する足の回転、すなわち、足の内側縁の下降（普通、回内運動として知られる）を生じさせる傾向がある。

【0005】歩行、ランニングその他の活動時には、また、靴底の側縁にかかる初期着地衝撃で足の回外運動すなわち、足の内側縁の昇が生じる可能性もある。足の過剰な回外運動は、足および足首の種々の傷害にも関係すると考えられている。

【0006】従来の靴の上記欠点を克服するのに必要なものは、動的に反応して靴底にクッション作用を与えると共に、足の側縁または内側縁以上のより大きな面積にわたって着地衝撃毎の力を分布させる反応エネルギー装置である。上記の欠点を克服するのに必要なものは、また、靴内で足を安定させ、ランナーの足が着地衝撃毎に回内運動または回外運動で曲がる傾向を減らす靴底内装

置である。

【0007】多くのタイプの靴において、足首に支えを与えるために、靴甲皮が靴着用者の足首まわりにしっかりと閉鎖されるまたは縛られる。靴着用者にこのような靴甲皮を快適にフィットさせる努力において、足首の領域で靴甲皮まわりにパッドを設けられた。しかしながら、多くの状況で、靴甲皮のパッドは足首の限られた運動範囲にわたってしか足首まわりに緊密な支持フィット感を与えることができない。パッドが靴甲皮の内側に固定されているため、足首の曲げ運動に充分に反応するこ

(4)

特開平6-181802

6

とができないのである。パッドは、使用時に伸縮し、靴着用者の足首から離れたり、そのまわりにゆるく嵌合したりして足首の支持程度を減らしたり、無くしたりする傾向がある。

【0008】パッド付きの靴甲皮が常に足首と一結に動けず、靴甲皮の足首まわりの連続的な支持・快適フィット感を与えることができないことを克服するために、流体充填パッドを持つ靴甲皮が開発された。流体充填パッドは、靴甲皮が足首まわりに取り付けられたときに足首の形状に一致する。足首の運動時、パッド内の流体が変位し、甲皮の、足首がパッドに圧力を加えている領域のパッドから流体が押し出され、押し出された流体は、運動時に足首圧力が低下したパッド領域に流れる。足首圧力が低下した区画内の流体の流れは、圧力がこれらの領域で均衡するまでこれらの区画を膨張させ、それによって、足首との快適な支持接触を保つ。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、流体充填パッドを包含する多くの従来の靴甲皮は、足首の或る種の運動中に足首の敏感な領域にパッドが圧力を加えるという欠点がある。足首の両側に連続的な支えを与えるように設計された従来技術の流体充填パッドは、普通、足首まわりに完全に延び、パッドの片側から反対側へ流体が自由に流れるのを可能とする。これら従来のパッドは、また、足首の或る種の運動中にアキレス腱の敏感な領域に流体圧力を加える。アキレス腱に加えられる流体圧力は、それに傷害を与える可能性がある。

【0010】靴着用者の足首に快適な支持フィット感を与えるのに必要なものは、足首が動くにつれて動的に反応して足首まわりに靴甲皮の連続的に変化する快適な支持フィット感を与える反応エネルギー装置を備えた靴甲皮である。また、反応エネルギー装置がアキレス腱に傷害を与える可能性のある圧力をアキレス腱に与えないことが重要である。

【0011】本発明は上記した従来技術における課題を解決するためになされたもので、その目的とするところは靴甲皮および靴底内に設けてあり、靴甲皮が着用者の足首に支持用特注並のフィット感を与えると共に着用者のアキレス腱にかかる圧力を減らし、アキレス腱への傷害の可能性を減らすことができ、靴着用者の足のより大きな面積にわたって着地衝撃力を分布させることによって靴底にクッション作用および安定性を与える反応エネルギー装置を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段および作用】本発明の反応エネルギー装置は、概略的に言えば、靴甲皮部、靴底に設けた複数の流体充填パッドまたはブラダーからなる。複数の流体充填パッドのうちの第1対は、靴甲皮領域に設けてある。複数の流体充填パッドのうちの別のものは、靴着用者のかかとの下方の靴底領域に設けてある。複数

(5)

特開平6-181802

7

の流体充填パッドのうちの別の対は、靴着用者土踏まずの上方、下方およびそれに隣接する靴底領域に設けてある。

【0013】靴甲皮に設けた対の流体充填パッドまたはブラダーは、靴着用者のアキレス腱の両側に位置してアキレス腱にかかる圧力を減らすかまたは回避する。パッドは、パッド間で靴着用者のアキレス腱の領域まわりに延在する複数の流体導通路路によって流体連絡している。これらの流路は、十分に小さい寸法となっており、アキレス腱の領域で隔たっており、アキレス腱に圧力がかかるのを避けている。

【0014】靴底のかかと部に位置するパッドは、2つのチャンバからなる。一方のチャンバは靴底のかかとの中央に設けてあり、第2のチャンバは一方のチャンバのまわりにほぼ馬蹄形に延在している。一実施例では、複数の流体導通路路は、馬蹄形かかととチャンバと中央かかととチャンバを流体連絡して2つのチャンバ間で前後に流れる。馬蹄形チャンバは、一実施例では、中央チャンバのやや上方に延在している。2つのチャンバ間の流路を通して流体が流れることができるので、靴着用者のかかとより大きい面積にわたって着地衝撃を分布させ、衝撃を減らすことができる。本発明の別の実施例において、馬蹄形チャンバとのかかととチャンバは、互いに流体連絡していない。対のかかととチャンバの形態は、靴底のかかたとにまたがることによって安定性および支えを改善し、また、靴底上の足のかかたとに特注並のフィット感を与える。

【0015】靴の土踏まず部にある対の流体充填パッドまたはブラダーのうちの一方のパッドは、靴底の土踏まず部に設けてあり、対のうちの第2のパッドは、靴甲皮の土踏まず部に設けてある。複数の流体導通路路は、靴底土踏まずパッドと甲皮土踏まずパッドの間に延在し、これら2つのパッド間で流体が前後に流れるのを可能とする。靴底の土踏まず部に設けた土踏まずパッドは馬蹄形かかととチャンバの延長部であり、靴底の土踏まず側部に沿ってかかととチャンバから延びている。

【0016】本発明の一実施例において、1つまたはそれ以上の流体導通路路が、靴甲皮にある対の流体充填パッドと靴底のかかと部にある馬蹄形流体チャンバとの間に延在する。これら流体導通路路は、靴甲皮のパッドを靴のかかと部、土踏まず部に位置するパッドと流体連絡し、装置のすべてのパッド間での流体の流れを可能としている。各パッドに入っている流体と、この流体をパッド間で流路を通して流れさせることができるということにより、パッドは着用者の足首の形状および着用者かかと部、土踏まず部に解剖学的に一致することができる。足首および足に合致するパッド形状により、着用者の足首および足にクッション作用と共に特注フィットを与え、足首に支えを与えと共に足に安定性を与える。

【0017】本発明の別の実施例では、流体導通路路

8

は、靴甲皮内の流体充填パッドと靴のかかと部の中央流体チャンバのみとの間に延在する。この実施例では、かかとリムチャンバおよび土踏まずブラダーは、足首ブラダーと流体連絡していない。またさらに別の実施例では、靴甲皮内の流体充填パッドは靴底内の流体充填パッドと流体連絡していない。

【0018】本発明のさらに別の実施例では、靴底のかかと部に位置する対のチャンバのうちの中央チャンバは、靴底の内側に収容されている。馬蹄形かかととチャンバに対する中央チャンバの側方および長手方向での位置決めは本発明の第1実施例のそれとほぼ同じである。しかしながら、中央かかととチャンバは、靴底の頂面に位置する馬蹄形かかととチャンバ下方の垂直方向位置で靴底の材料内部に収容される。この実施例では、中央かかととチャンバは、残りのパッドから隔離されており、馬蹄形チャンバあるいは残りの流体充填パッドと流体連絡していない。種々の実施例において、中央かかととチャンバは、解剖学的な形態またはトロイド形態のような種々の形態で与えられ得る。

【0019】本発明のさらなる目的および特徴は、図面を参照しての本発明の好ましい実施例に関する以下の詳しい説明から明らかとなろう。

【0020】

【実施例】本発明の反応エネルギー装置10の一実施例が図1〜5に示してある。この実施例において、装置10は、右足用の運動靴12で用いられるものである。左足用の靴で用いられる装置は、図示の右足用の靴とは鏡像の関係になる。装置を運動靴用として図示し、説明するが、本発明の装置は図示の運動靴以外の靴でも同様に使用でき、運動靴で用いるという説明は、ほんの例示であり、限定を意味するものではない。

【0021】装置10は、可撓性のある流体密のバリア材料、好ましくは、接着可能なプラスチックタイプのフィルムで構成される。ポリウレタンが好ましいが、本発明の装置を構成するのに特許請求の範囲から逸脱することなく他のタイプの可撓性のある流体密のバリア材料を使用できる。

【0022】図3は靴12から取り出した本発明の反応エネルギー装置10の第1実施例を示す。図3でわかるように、装置10は、第1の内側足首流体封じ込めパッドまたはブラダー14と、第2の外側足首流体封じ込めパッドまたはブラダー16と、第3のかかとブラダー18と、第4の土踏まずブラダー22と、第4の上方土踏まずブラダー24とからなる。これら5つのブラダーの各々は、流体を封じ込める1つまたはそれ以上の内部チャンバを備えていてもよい。これから説明しようとしている本発明の実施例では、かかとブラダー18のみが2つの内部チャンバを備えている。内側足首ブラダー14、外側足首ブラダー16、土踏まずブラダー22および上方土踏まずブラダー24は、すべて、単一の流体充填内

(6)

特開平6-181802

9

10

部チャンバを備えたものである。5つの中空のブラダー14、16、18、22、24は、装置10の単一ユニットの構成部品として形成されており、装置は、可撓性のある流体密バリア材料の一対の重なり合っている層26、28から作られる。第3図で最も良くわかるように、重なり合った対の材料層26、28は、特殊な形態に形成された周囲境界32を有する。これら周囲境界は、装置の5つのブラダーのそれぞれに、足の足首、かかと、土踏まずのそれぞれの領域に対応する解剖学的形状の輪郭を与える。装置の頂部層26には所定の表面形態が成形してあり、底部層28はほぼ平坦である。頂部層26に成形した形状部は、5つのブラダーと、内外の足首ブラダー14、16の内部体積部をかかとブラダー18の内部体積部と連通させる一対の流体導通路34、36と、かかとブラダー18の内部体積部を土踏まずブラダー22、上方土踏まずブラダー24の内部体積部と連通させる流体導通路38とを形成する。

【0023】足首、かかと、土踏まずおよび甲皮土踏まずの各ブラダーと流体導通路の各々は、頂部材料層26を図に示す相対関係で底部層28に取り付けたときに形成される。頂部材料層26に成形した形状部は、装置の5つのブラダーの各々の可撓性のある側壁として役立つ。これらの形状部は任意公知の方法によって頂部層に成形することができる。図示した5つのブラダーの特定の形状は、本装置を具体化している靴12に挿入した足にクッション作用を与えることができると共に、靴に挿入した足に支え、安定性および特注並のフィット感を与えることができる。図1〜5に示したブラダーの各々は解剖学的な形状を有するが、異なった形態であってもよい。たとえば、かかとブラダーが、後に説明するように、トロイド形状の中央チャンバを備えるように構成してあってもよい。

【0024】重なり合っている頂部、底部の材料層26、28は、周囲フランジ32に沿って相互にシールされる。この周囲フランジは、5つのブラダー14、16、18、22、24およびブラダー間に延在する流体導通路34、36、38の境界を完全に囲み、それらを定める。装置の周囲フランジ32をシールすることによって、ブラダー14、16、18、22、24の内部体積部およびこれら2つの材料層の間の流路34、36、38を密閉する。頂部、底部の層は、フランジ32の領域において、接着剤、無線周波(RF)溶接または他の同等の方法によって相互にシールされ得る。周囲フランジ32のところに形成されたシールは、流体密であり、各ブラダーに完全に密閉された内部体積部を形成する。かかとブラダー18を除いてすべてのブラダーを1つの内部チャンバを密閉するものとして説明したが、本発明の別の実施例では、ブラダーが2つまたはそれ以上の個別のチャンバを 閉してもよく、また、これらのチャンバが互いに流体連絡していてもしていなくてもよ

い。

【0025】対の材料層26、28の、装置の周囲境界32の内側の付加的な重なり領域も相互に取り付けられる。図3でわかるように、頂部、底部の層26、28は、内外の足首ブラダー14、16の内部体積部をかかとブラダー18の内部体積部と連通させる対の流体導通路34、36の間の領域42で相互に取り付けられている。2つの層のシール領域42は、対の流体導通路34、36を分離するばかりでなく、流体導通路34、36の横断面積を校正するのにも役立つ。2つの流路34、36の横断面積の校正により、これらの流路が内外の足首ブラダー14、16とかかとブラダー18の間の流体の流量を制御することができる。本発明の別の実施例において、オリフィスのような流量制御弁が流路34、36の各々に設けてあり、足首ブラダー14、16とかかとブラダー18の間の流体の流量を制御するようになっている。流路34、36、38の各々は、頂部材料層の成形した形状部と、シールした周囲フランジ34の、流路の両側にある部分と、対の流路34、36の間のシール層領域42とによって形成される。本発明の装置10を靴内に組み込んだとき、流体導通路34、36は後に説明する保護チューブによって取り囲まれる。このチューブは、基本的に、流路が靴の動きによって潰されるのを防ぐ。

【0026】各ブラダーには中位の粘度の流体44が満たしてある。ブラダーに満たす流体としては種々の流体を使用し得る。流体は、種々の粘度を有する2種類またはそれ以上の種類の流体の組成物であってもよいし、あるいは、中空の球体に限らないが、流体内に浮遊する固体あるいは気泡を含むものであってもよい。各ブラダーは、流体と組み合わせて発泡スポンジを含んでいてもよい。スポンジは、ブラダーにパッド作用を加え、流体の若干量を押しのけるので、ブラダーの重量を低減できる。

【0027】図3に示す内側足首ブラダー14と外側足首ブラダー16のために、対の材料層26、28は、くるぶしの下、後、上にブラダー14、16を広げるように特殊な形態に切断した周囲境界32を有する。ブラダー周囲32の形態は、靴12の甲皮に一致するようにも選ばれるが、これは二次的な要件である。対の足首ブラダー14、16の周囲境界32の形態を決定する際の一次的要件は、足首に特注並のフィット感および支えを与えるに充分に足首の両側まわりにブラダーを延在させることである。周囲境界32を形成するに際して、1つまたはそれ以上のタブ46を装置10の周囲境界まわりに設けるとよい。タブ46は、靴の甲皮に接着を位置決めし、固着するのに使用できる。あるいは、靴甲皮に装置を位置決め、固着する他の方法を用いてもよい。内側足首ブラダー14と外側足首ブラダー16の間には、材料層26、28のいくつかの重なり部分48が位置し、こ

11

れらを相互に接着し、シールする。図3でわかるように、重なり部分48の各々は、互いに分離しており、また、2つの足首ブラダー14、16の間に延在する導管52によってシール済みの周囲境界32から分離している。導管52は、2つの重なり合っている材料層26、28の部分48を導管52の両側で接着し、シールするときに形成される。流体ブラダー14、16の各々における中央点54、56も接着して重なり合っている材料層26、28を相互に固着する。シールした中央点54、56は、流体がブラダーの内部体積部に入ったときに足首ブラダー14、16が過剰に膨張するのを防ぐ。

【0028】内外の足首ブラダー14、16間のシール部分48の寸法は、これらシール部分と周囲境界32の間に形成された流体導管52の横断面積を校正するように決定される。内外の足首ブラダー14、16間に延在する導管52の校正した横断面積は、これらブラダーの内部体積部間を導管52を通して流れる流体の流量を制御し、着地衝撃力が増えらるブラダー内部領域に流体の一部を保持し、このブラダー領域において足首に対するクッション作用、支えを維持する。

【0029】図3を参照してわかるように、圧力が左側の内側足首ブラダー14に加わったとき、このブラダー内の流体は、導管52を通して右側の外側足首ブラダー16に流れ込み、重なり合っている材料層26、28の定める平面からこの外側足首ブラダーを膨張させることになる。また、圧力が右側の外側足首ブラダー16に加わると、このブラダー内の流体が導管52を通して左側の内側足首ブラダー14に流れ、重なり合っている材料層26、28の定める平面からこの内側足首ブラダーを膨張させることになる。装置10に加えられた力は、内外の足首ブラダー14、16によって囲まれた足首領域に限られる。装置10の内外の足首ブラダー14、16間に延在するシール領域48は、導管52内の流体の圧力の増大により導管52が多少とも膨張するのを阻止する。このようにして、流体は、内外の足首ブラダー14、16間で前後に流動してこれらのブラダーを膨張させ、足首の内外面に反応力を加えながらも、流体がブラダー間を流れるときにアキレス腱に多少とも圧力が加わるのを防ぐことができる。

【0030】内側足首ブラダー14および外側足首ブラダー16は、流体導管52を流路34、36を通してかかとブラダー18と流体連絡している。流体が足首ブラダー14、16とかかとブラダー18との間を流れることのできる流量は、2つの流路34、36の校正した横断面積に依存する。流路34、36の横断面積は、ブラダーの頂部層26に加えられる力によって内外の足首ブラダー14、16の内部体積部から流体が押し出される率を制限し、足首ブラダー14、16内に貯る量の流体を保持して使用者の足首にクッション作用、支えを与えると共にこの足首まわりに特注並のフィット感を与える。

(7)

特開平6-181802

12

【0031】同様にして、流路34、36の横断面積は、ブラダーの頂部層26に加えられる力によってかかとブラダー18の内部体積部から流体が押し出される率を制限し、かかとブラダー内に貯る量の流体を保持して着地衝撃により足のかかと部に加えられる力にクッション作用を与える。あるいは、オリフィスのような流量制御弁を各流路34、36に設けてこれらの流路を通る流体の流量を制御するようにしてもよい。制御弁の位置は図3に破線で示してある。

【0032】かかとブラダー18には、2つの個別のチャンバ、すなわち、中央チャンバ62とリムチャンバ64とが形成してある。中央チャンバ62は、装置を構成している重なり合った材料層の頂部層26に形成した複数の溝66によってリムチャンバ64から隔離されている。これらの溝66は、頂部材料層26にへこみまたはくぼみとして形成される。溝66の各々は、かかとブラダー18まわりに延在する馬蹄形の列として端と端を突き合わせて配置した設定長さを有する。溝66のくぼみは、かかとブラダーの内部体積部を満たす流体44を通して頂部材料層26の下方へ下向きに延び、各溝66の底は底部材料層28に固着される。溝の底は、接着剤、高周波溶接その他同様の方法によって底部材料層にシールすることができる。

【0033】これら複数の溝66は、かかとブラダー18の内部体積部内に対向した側部および対向した端部を有する壁セグメントを構成する。これら壁セグメントは、内部体積部を個別の領域またはチャンバに分割し、頂部層26を底部層28から隔たった状態に固着し、装置10内の流体44がかかとブラダー内へ流れるときに頂部層が底部層から過剰に膨張するのを防ぐ。

【0034】かかとブラダー内部に溝66によって形成された複数の壁セグメントは、また、かかとブラダーの内部を通る流体の自由な流れに抵抗を与える流れ絞り装置としても役立つ。隣り合った溝66間の開口は、かかとブラダーの中央チャンバ62とリムチャンバ64の間の流体の流量を制御するように校正した横断面積を有する。かかとブラダー18の内部の隣り合った溝66の間のすべすべの校正横断面積およびかかとブラダーを内外の足首ブラダー14、16と連通する流路34、36の校正横断面積は、かかとブラダーに加えられる力に応答して流体44がかかとブラダーの内部体積部から追い出される率を制御し、それによって、かかとブラダーが着地衝撃に抗して足のかかとにクッション作用を与えると共に、靴のかかと部内で足のかかとを支持し、安定させる能力を維持する。

【0035】リムチャンバ64の馬蹄形またはU字形により、リムチャンバが着地衝撃に反応して足の裏に安定化力を与えることができる。たとえば、着地衝撃力が足の土踏まず部に隣接してまたは足の内側に沿ってリムチャンバ64に加えられたとき、リムチャンバの内側部は

13

圧縮され、かかとブラダー内の流体をリムチャンバまわりにその反対側へ強制的に移動させる。かかとブラダーの隣り合った溝66の間隔が流体の自由な流れを絞るので、流体はより容易にリムチャンバ64まわりに衝撃力が増えられた側からその反対側に流れる。リムチャンバの反対側への流体の流れは、この側での流体圧力を増大させ、ブラダーのこの側をやや膨張させ、かかとブラダーに力が加わる側から足のかかと底部の反対側に反応力を加えることになる。これが、衝撃力の足のかかとのより大きな面積にわたる再分布を生じさせ、靴内で足のかかとを安定させる。着地衝撃がかかとブラダーの反対側、すなわち、外側で生じた場合には、かかとブラダーのこの側に加えられた力はこの側でかかとブラダーを圧縮することになる。これは、順次に、かかとブラダーの圧縮側にある流体をリムチャンバのまわりにその反対側すなわち内側へ流れ、流体の圧力が増大し、リムチャンバのこの側を膨張させることになる。この膨張が足のかかとの内側へ反応力を加え、足のかかとを安定させ、衝撃力を足のかかとのより大きな面積にわたって再分布させる。靴底の縁に生じた着地衝撃力を足のかかとのより大きな面積にわたって分布させることによって、かかとブラダーは中心のずれた着地衝撃に抗して足のかかとを安定させるのに役立つ。

【0036】本発明の別の実施例では、かかとブラダーの中央チャンバ62の内部体積部に弾性パッド68が設けられる。このかかとパッドは、弾性のある発泡スポンジ材料で作ると好ましい。しかしながら、パッドは、他の同様のタイプの弾性材料で作ってもよい。パッドの目的は、チャンバを満たす流体44によって与えられるクッション作用に加えて、かかとブラダーの中央チャンバ62にクッション作用を追加することにある。中央チャンバ62におけるパッド68の存在は、また、流体44を中央チャンバから排出させ、かかとブラダーの重量を減らすことにもなる。

【0037】土踏まずブラダーおよび上方土踏まずブラダー22、24は、流体導通流路38を通してかかとブラダー18と流体連通している。土踏まずブラダー、上方土踏まずブラダー22、24とかかとブラダー18の間で流体44が流れる率は、流路38の校正横断面積に依存する。この流路の横断面積は、ブラダー間を流体が流れるのを可能とするように寸法決めされる。しかしながら、流路38の横断面積は、ブラダーの頂部層26に加えられる力によって流体がかかとブラダー内部体積部から追い出される率を制限し、かかとブラダー18内に或る量の流体を保持し、着地衝撃により足のかかと部に加えられる力にクッション作用を与える。

【0038】先に述べたように、土踏まずブラダー、上方土踏まずブラダー22、24は、足の土踏まず部の形状に一致する形状を与えられる。靴12に組み込んだとき、土踏まずブラダー22と上方土踏まずブラダー24

(8)

特開平6-181802

14

は、足の土踏まずの下側と内側に沿って面接触し、足の土踏まずを支持し、クッション作用を与えるのに加えて足のこの領域で靴の特注並のフィット感を与える。

【0039】複数の第2の溝72が土踏まずブラダー22と上方土踏まずブラダー24の間に延在している。これら第2の溝は、かかとブラダーの中央チャンバ62とリムチャンバ64の間に延在する第1の溝66とほぼ同じ要領で形成される。第2の溝72は、へこみまたはくぼみとして頂部材料層26に形成される。これらの溝72は、土踏まずブラダー、上方土踏まずブラダーの内部体積部を満たす流体44を通して頂部層26の下方向きに延び、第1の溝と同じ要領で底部材料層28に固着される。第2の溝72は、土踏まずブラダー22と上方土踏まずブラダー24の間で折り線を形成する。この折り線は、土踏まずブラダー22に隣接した、その上方の位置で上方土踏まずブラダー24を折り曲げるのを可能とする。これにより、靴着用者の足の土踏まずに隣接して靴12の甲皮部に上方土踏まずブラダー24を装着するのが可能となると共に、着用者の足の土踏まずのすぐ下で靴底に土踏まずブラダー22を装着することが可能となる。

【0040】かかとブラダー18の溝66と同様に、第2の溝72も、土踏まずブラダー、上方土踏まずブラダーの内部体積部を分割する壁セグメントとして役立つ。これら第2溝72によって形成された壁セグメントは、土踏まずブラダー22と上方土踏まずブラダー24の間を流れる流体の流量を絞り、制御する。溝72によって形成された隣り合った壁セグメント間の間隔または開口は、土踏まずブラダーと上方土踏まずブラダーの間の流体の流れを制御するように校正される。隣り合った溝72間の開口の校正は、土踏まずブラダーと上方土踏まずブラダーの間の流体の流れを制御するように行う。隣り合った溝72間の開口の校正は、土踏まずブラダー、上方土踏まずブラダーの一方に加えられる力に反応してこの一方のブラダーから他方のブラダーに流れる流体を絞る、または、その流量を制限する。これは、土踏まずブラダーまたは上方土踏まずブラダーの内部体積部内に或る量の流体を保持し、足の土踏まずが土踏まずブラダーまたは上方土踏まずブラダーに力を加えるであろうランニングその他の活動時に足の土踏まずを支えると共にそれにクッション作用を与える。土踏まずブラダー、上方土踏まずブラダーの着地衝撃力を加えられた方のブラダーから他方のブラダーへの流体の流れは、この他方のブラダーをやや膨張させる。他方のブラダーの膨張は、足の土踏まず部に反応力を加える。他方のブラダーによって加えられた反応力は、着地衝撃力を足の土踏まずのより大きな面積にわたって分布させ、それによって、足への着地衝撃力を低減するのに役立つ。

【0041】図1は、本発明の装置10を、右足用の運動靴12の甲皮82、下底84についての相対位置で示

15

す。右足用運動靴12の足首内側すなわち左側のみが図1には示してある。しかしながら、内外の足首ブラダー14、16、かかとブラダー18、土踏まずブラダー、上方土踏まずブラダー22、24の相対位置は図1でわかる。図2で最もよくわかるように、かかとブラダー18と土踏まずブラダー、上方土踏まずブラダー22、24は、靴内部で靴下底84の頂面に支持されており、上方土踏まずブラダー24の場合、靴甲皮82の内面の一部に対して支持されている。図2に示す実施例では、かかとブラダー18と土踏まずブラダー22の頂面を覆って薄い層状のパッド86が設置してある。靴甲皮の内部層88の一部が上方土踏まずブラダー24を覆って設けられている。中敷き92がパッド層86と甲皮内部層88の下縁に重なっている。装置の流体ブラダーを図2に示す要領で薄い材料層と重ね合わせることによって、装置の行う反応力分布効果が完全に靴着用者の足に与えられる。本装置は、図示した以外の方法で靴12の内側に収容してもよい。たとえば、装置のかかとブラダーおよび土踏まずブラダーは、靴の下底84を形成するのに用いられた材料内に埋め込んでよい。

【0042】足首ブラダー14、16をかかとブラダー18と連通する流路34、36のまわりには剛性の中空チューブ94が設けられている。このチューブ94は、図1では、靴甲皮が靴底を結合する靴かかと部のところに示してある。図1でわかるように、チューブ94は、軽い湾曲を有し、流路が靴の甲皮部分から靴底に向かって曲がるときに流路34、36の可撓性材料が押し潰されるのを防ぐようになっている。

【0043】普通の運動靴では、靴の甲皮82が着用者の足首まわりに固着されたときに、靴甲皮の内面がくるぶしと係合する。くるぶしの骨の突出側部は、その上、後、下で甲皮の内面と足首の面との間にスペースを生じさせる。図1を参照してわかるように、装置10の内外の流体充填足首ブラダー14、16に与えられる形態は、くるぶしの上、後、下で靴甲皮の内面と足首表面との間のスペースを満たすように決める。装置10に組み込んだ靴甲皮82が着用者の足首まわりに固着されたとき、足首ブラダー14、16内の流体は、ブラダーに、くるぶしの上、後、下の足首表面に一致した形態をとらせる。こうして、本発明の装置10は、靴の着用者の足首に靴甲皮82の特長並のフィット感を与える。流体充填ブラダー14、16のくるぶしとの係合は足首の支えも与える。

【0044】本発明の装置10を組み込んだ靴12が着用者の足および足首まわりに固着した場合、歩行、ランニングその他の活動時に足首が動くとき、足首は靴甲皮82内で動く。靴甲皮82内での足首の動きは、対の足首ブラダー14、16に対して絶えず変わる圧力を加える。足首が1つのブラダーを押圧してそのブラダーにかかる圧力を高めると、そのブラダー内の流体は導管52

(9)

特開平6-181802

16

を通して他方のブラダーへ、そして、流路34、36を通してかかとブラダーおよび土踏まずブラダーに押される。しかしながら、流路34、36の校正横断面が対の足首ブラダー14、16とかかとブラダー、土踏まずブラダー22、24の間の流体の流量を絞るため、大部分の流体は対の土踏まずブラダー内に残る。流体が一方の土踏まずブラダーから他方の土踏まずブラダーへ流されると、圧力が加わったブラダーがその厚みを減らし、流体が流入する他方のブラダーはその厚みを増す。普通の靴では、靴甲皮の片側に向かう足首の動きは、しばしば、靴甲皮の反対側を足首から分離させ、足首への支えを減らすか無くしてしまう。本発明では、着用者の足首が甲皮82の片側に向かって動き、甲皮のこの側に収容されている流体ブラダーへ圧力を加えると、そのブラダー内の流体は導管52を通過して靴の反対側（足首が離れた側）にあるブラダーに流れる。これにより、この反対側のブラダーが膨張し、足首が靴甲皮から離れるにつれて足首の反対側との支持接触を維持する。内外の足首ブラダー14、16の中央にあるシール領域18が流体がブラダー間を通るときの導管52の膨張を阻止するため、着用者の傷害を受け易いアキレス腱に圧力が加わることはほとんどない。

【0045】かかとブラダーおよび土踏まずブラダーの反応エネルギー分布機能は、足首ブラダーに関して上に説明したとほぼ同じ要領で行われる。着地衝撃力が装置のかかとブラダー18に加えられたとき、かかとブラダー内の流体は流路38を通過して土踏まずブラダー22、24へ、そして、流路34、36を通して足首ブラダー14、16へ流れる。上述したように、土踏まずブラダーと連通する流路34、36の校正横断面は、かかとブラダー18から土踏まずブラダーへの流体の流量を絞る。かかとブラダーから土踏まずブラダーおよび甲皮土踏まずブラダーへ供給される流体は、土踏まずブラダーおよび甲皮土踏まずブラダーをそれらの静止形態からやや膨張させる。土踏まずブラダーおよび甲皮土踏まずブラダーの膨張は、足の土踏まず部のところで足の裏へ反応エネルギーを加え、足のかかとに集中する着地衝撃力を足の土踏まず部およびかかと部にわたって分布させる。

【0046】着地衝撃が装置の土踏まずブラダー22、24に加えられたとき、土踏まずブラダー内の流体は流路38を通過してかかとブラダー18へ押し出される。土踏まずブラダーからかかとブラダーへ供給された流体は、かかとブラダーをその静止形態からやや膨張させる。このかかとブラダーの膨張は、足のかかと部のところで足の裏へ反応力を加え、足のかかと部に集中した着地衝撃力を足のかかと部および土踏まずブラダーにわたって分布させる。

【0047】本発明の装置の別の実施例10'が図6～8に示してある。図6～8でわかるように、この実施例装置10'は、先に述べた実施例とほぼ同じであるが、

17

ただし、先の実施例のかかとブラダー18の中央チャンバ62が図6～8に示す装置10'から除かれているという点で異なる。装置10'の残りの構成部品は、先の実施例と同じ参照符号にダッシュ記号を付けて示してある。

【0048】図6～8に示す実施例において、かかと中央チャンバ62'はかかとリムチャンバ64'から分離している。かかと中央チャンバ62'、かかとリムチャンバ64'と他の流体充填ブラダーとの間には流体連絡はない。本発明の第1実施例と同様に、かかとリムチャンバ64'は靴下底84'の頂面に位置している。しかしながら、かかと中央チャンバ62'は、第1実施例のかかと中央チャンバとほぼ同じ視方向、長手方向位置で下底84'内に埋め込まれているが、ただし、かかと中央チャンバ62'はかかとリムチャンバ64'の垂直方向下方に位置している。この実施例におけるかかと中央チャンバ62'とかかとリムチャンバ64'の相対位置は、図7で最もよくわかる。かかとリムチャンバ64'の下での下底84'内へのかかと中央チャンバ62'の位置は、かかとリムチャンバ64'が靴底上に着用者のかかとを位置決めする能力を高め、靴着用者のかかとへ横方向安定性を与える。下底84'内に設けたかかと中央チャンバ62'は、第1実施例のかかと中央チャンバ62とほぼ同じクッション作用を与える。

【0049】図9は本発明のかかとブラダー100、上下の土踏まずブラダー102、104の別の実施例を示している。図9に示すかかとブラダー100および土踏まずブラダー102、104は先の実施例のものとはほぼ同じであるが、ただし、図9に示すものが対の足首ブラダー（図示せず）から分離しており、かかとブラダー100が第1実施例のかかとブラダーの馬蹄形流体チャンバ106からのみなるという点で異なる。第1実施例と同様に、かかとブラダーのリムチャンバ106の馬蹄形またはU字形により、リムチャンバが着地衝撃に 대응して足の裏へ安定化反応力を与えることができる。

【0050】第1実施例に関して先に説明したように、図9の土踏まずブラダー、上方土踏まずブラダー102、104は、流体導通路108を通してかかとブラダー100と流体連絡している。流体導通路108は、第1実施例の流体導通路38と同じである。第1実施例と同様に、土踏まずブラダー、上方土踏まずブラダー102、104とかかとブラダー100との間を流体が流れる率は流路108の校正横断面積に依存する。また、第1実施例と同様に、土踏まずブラダー、上方土踏まずブラダー102、104は、足の土踏まず部の形状に一致する形態を与えられている。靴内に組み込んだとき、土踏まずブラダー102と上方土踏まずブラダー104は足の土踏まずの下側、内側に沿って面接触し、足の土踏まずを支え、クッション作用を与えるのに加えて、この足領域における靴の特注並のフィット感を与え

(10)

特開平6-181802

18

る。

【0051】複数の溝112が土踏まずブラダー102と上方土踏まずブラダー104の間に延在する。これらの溝は、かかとブラダーの中央チャンバ62とリムチャンバ64の間に延在する第1実施例の溝66ならびに土踏まずブラダー22と上方土踏まずブラダー24の間に延在する第1実施例の溝72とほぼ同じ要領で形成される。

【0052】図9の実施例のかかとブラダー100は、図6～8に示し、上に説明したと同じ中央流体充填チャンバ114を使用する。図6～8に示す実施例と同様に、かかとブラダーのかかと中央チャンバ114は、馬蹄形チャンバ106から分離しており、この馬蹄形チャンバの下で靴底内に位置している。かかと中央チャンバ114は、図9に破線で示してあり、それが解剖学的形状を含む種々の形態、たとえば、本発明の第1実施例の中央チャンバ62またはトロイド形状を持ち得ることを示している。

【0053】図10は本発明の装置のまた別の実施例10'を示している。この図でわかるように、この装置10'は、足首ブラダーとかかとブラダー、土踏まずブラダーの間を流体連絡するように第1実施例で用いられているような流体導通路34、38がまったくないことを除いて、図1～5に示す第1実施例とはほぼ同じである。図10に示す装置10'の残りの構成部品は、図1～5に示す第1実施例のものと同じであり、第1実施例と同じ参照符号に二重ダッシュ記号を付けて示してある。第1実施例と同様に、図10に示す実施例は、一對の足首ブラダー14"、16"と、かかとブラダー18"と、一對の土踏まずブラダー22"、24"とからなる。第1実施例と同様に、可機性のある流体密封材料の重なり合った頂部、底部の層が、図10の実施例の5つのブラダー14"、16"、18"、22"、24"を完全に取り囲み、境界を定めている周囲フランジ32"に沿って相互にしているされている。本装置の周囲フランジ32"のシールにより、ブラダー14"、16"、18"、22"、24"の内部体積部を第1実施例と同様に2つの材料層間で密閉する。しかしながら、図10でわかるように、周囲フランジ32"の一部は対の足首ブラダー14"、16"とかかとブラダー、土踏まずブラダー18"、22"、24"の間に延在し、これら2組のブラダーを互いに隔離している。これが、図10に示す実施例と図1～5に示す第1実施例との唯一の差異である。図10に示す実施例は、足首ブラダー14"、16"が第1実施例のようにかかとブラダー18"、土踏まずブラダー22"、24"と流体連絡していないという点を除いて、第1実施例とはほぼ同じ要領で機能する。

【0054】図11は、単体で、あるいは、図9に示すかかとブラダーおよび土踏まずブラダーと組み合わせることで用いることのできるさらに別の実施例120を示す。こ

19

の装置120は、第1の内側足首流体封じ込めパッドまたはブラダー122と、第2の外側足首流体封じ込めパッドまたはブラダー124とからなり、これらのブラダーは第1実施例の足首ブラダー14、16とほぼ同じである。足首ブラダー122、124は、第1実施例のものと同じであるから、ここでは詳しく説明しない。加えて、図11に示す装置120は、トロイド形態を有するかかとブラダー126を包含する。このかかとブラダー126は、内側流体チャンバ128と外側流体チャンバ132とからなる。図11に示す装置の3つの中空ブラダー122、124、126は、装置120の単一ユニットの構成部分として形成してある。この装置は、第1実施例と同様に、可撓性のある流体密封材料の一对の重なり合った層134、136から構成されている。これら重なり合った対の材料層134、136は、対の足首ブラダー122、124に足の足首部に対応する解剖学的な輪郭を与え、また、かかとブラダー126にトロイド形態を与えるように特殊な形態に形成された周囲境界138を有する。可撓性材料の頂部、底部の層134、136は、これら3つのブラダー122、124、126と、内外の足首ブラダー122、124の内部体積部をかかとブラダー126の内部体積部と連通させる流体導通流路142とを形成するように成形した所定の要面形状を有する。重なり合っている頂部、底部の材料層134、136は、周囲フランジ138に沿って相互にシールされ、3つのブラダー122、124、126とこれらブラダー間に延在する流体導通流路142を完全に取り囲み、境界を定める。装置120のシールされた周囲フランジ138は、第1実施例に関して先に述べたとほぼ同じ要面で形成される。

【0055】流体導通流路142の両側にあるシールされたフランジ138は、また、流路の横断面積を校正するのにも役立つ。流路の横断面積の校正は、内外の足首ブラダー122、124とかかとブラダー126の間の流体の流量を制御するのを可能にする。第1実施例と同様に、オリフィスのような流量制御弁（図示せず）を流体導通流路142内に設け、足首ブラダー122、124とかかとブラダー126の間の流体の流量を制御してもよい。本発明の装置120を靴に組み込んだとき、流体導通流路142は第1実施例で用いているタイプの保護チューブで取り囲まれる。このチューブは、基本的に、靴の使用時の動きによって流路が潰されるのを防ぐ。

【0056】かかとブラダー126には、2つの個別の同心のチャンバ、すなわち、内側チャンバ128と外側チャンバ132が形成してあり、これらのチャンバはトロイド形態を有する。内側チャンバ128は、装置を構成する重なり合った材料層134、136に形成した複数の溝144によって外側チャンバ132から隔離されている。先に説明した実施例と同様に、溝144は材料

(11)

特開平6-181802

20

層のへこみとして形成されている。溝144の各々は、円弧形態を有し、同心の内側チャンバ128と外側チャンバ132の間に延在する円形態で端と端を突き合わせで配置された設定長さを有する。溝144のくぼみは、かかとブラダーの内部体積部を満たしている流体（図示せず）を通して材料層134、136の下方に延び、各溝144の底が互いに固着されている。溝の底は、接着剤、高周波溶接その他の同等の方法でシールし得る。

【0057】これらの溝144は、かかとブラダー126の内部体積部内に対向した側部および対向した端部を有する壁セグメントを形成する。かかとブラダー126の内部で溝144の各々によって形成された壁セグメントは、この内部体積部を個別の領域またはチャンバに分割し、頂部、底部の層134、136を互いに隔たった状態に維持し、装置120内の流体がかかとブラダーへ流入したときに頂部層134が底部層から過剰に膨張するのを防ぐようになっている。この実施例で用いられる流体146は、第1実施例で用いられる流体とほぼ同じである。

【0058】かかとブラダーの内部に溝144によって形成される複数の壁セグメントは、かかとブラダーの内部を通る流体の自由な流れに抵抗を与える流れ絞り装置としても役立つ。隣り合った溝144の間の開口は、かかとブラダーの内側チャンバ128、外側チャンバ132の間の流体の流量を制御するように校正した横断面積を有する。かかとブラダー126の内部における隣り合った溝144間のスペースの校正横断面積とかかとブラダーを内外の足首ブラダー122、124と連通させる流路142の校正横断面積は、かかとブラダーに加えられる力にตอบสนองしてかかとブラダーの内部体積部から流体を追い出す率を制御し、かかとブラダーが着地衝撃に抗して足のかかとにクッション作用を与え、また、靴のかかと部において足のかかとを支え、安定させる能力を保つようになっている。

【0059】かかとブラダー126についての上記の説明から明らかなように、本装置は、先に述べた実施例のかかとブラダーと同じ要領で鞋底で使用する流体充填クッションとして機能する。しかしながら、かかとブラダーの同心のトロイド形態は、歩行、ランニングその他の活動時の着地衝撃にตอบสนองして足の裏に安定化反応力を与える能力を高める。図12、13は、図11のかかとブラダー126を靴の下底のかかとに組み込んだ状態を示している。衝撃力が鞋底の内側すなわち図13で見て左側に加えられると、かかとブラダーの右側が圧縮され、流体146を同心のトロイド状チャンバ128、132の左側へ追い出す。これは、チャンバの左側で流体圧力を増大させ、チャンバの左側をやや膨張させ、足の裏の左側に反応力を加え、衝撃力を足のかかとのより大きな面積にわたって再分布させることになる。着地衝撃が足の外側に生じたときには、図13で見て鞋底の左側に加

(12)

特開平6-181802

21

えられた力がチャンバ128、132の左側を圧縮させることになる。これは、トロイド形状のチャンバの左側にある流体をその右側へ流し、この右側を膨張させることになる。2つのトロイド形状のチャンバ128、132の右側でのこの膨張は、足の裏の右側に向かう方向へ反応力を加え、衝撃力を足のかかとのより大きな面積にわたって再分布させることになる。靴底の底に生じた着地衝撃力を足のかかとのより大きな面積にわたって分布させることによって、図11~13に示す実施例のかかとブラダー126は、中心からずれた着地衝撃に抗して足を安定させ、支持し、それによって、潜在的な足への傷害を減らすのに役立つ。

【0060】図12、13は、また、本発明の流体ブラダーを靴底に組み込む別の方法を示している。図12、13は図9、11に示す実施例を靴に組み込んだ状態で示しているが、先に述べた実施例のそれぞれを図9、11に示す実施例について説明したと同じ要領で靴に組み込むことは了解されたい。図12、13に示す実施例において、靴底は、外底150、下底152、中底挿入体154および中敷き156からなる。図12、13には、靴の甲皮材料の内外層160、162も示してある。下底152の頂面には、複数の空所164が形成してあり、これは図11の装置のかかとブラダー126の底と流体導通流路142を受け入れる形態を有する。先の実施例と同様に、剛性の中空チューブ166が足首ブラダーをかかとブラダーと連通させる流路142のまわりに設けてある。チューブ166は、図12では、靴甲皮が靴底と結合するかかと部のところに示してある。チューブは、流路が靴の甲皮部から靴底へ湾曲するときに流路142の可撓性材料が潰れるのを防ぐように軽く湾曲している。チューブ166および流路142は、下底152から靴甲皮の内外層160、162の間に位置する流体充填足首ブラダー122、124まで上向きに延びている。足首ブラダーは、第1実施例に関して説明したと同じ要領で靴甲皮に固着してある。

【0061】中底挿入体154は空所を成形した底面を有する。これらの空所は、かかとブラダー126および流体導通流路142の形態に一致する形態を与えられている。中底挿入体の空所168のこの形態により、下底152、かかとブラダー126および靴に組み込んだ際に下底上に位置する流路144上に挿入体を容易に位置させることができる。下底152および中底挿入体154の表面に空所を設けることによって、靴内へのブラダーの組み込みが容易になる。

【0062】かかとブラダー126および足首ブラダー122、124を靴底、甲皮にそれぞれ組み込んだ場合、図9に示す実施例のかかとブラダー100および土踏まずブラダー102、104が次に靴内に置かれる。図12、13でわかるように、図9の実施例におけるかかとブラダー100および土踏まずブラダー102、1

22

04は、中底挿入体154の頂面に置かれ、図11の実施例のかかとブラダー126が図9の実施例の馬蹄形チャンバ106とかかとブラダー100の間の中央開放領域の直下で靴底内に置かれる。図9の実施例の装置は、先に述べた実施例とまったく同じ要領で図12、13に示す靴底の頂面に設置してもよい。図9の実施例の装置が中底挿入体154の頂面に置かれたならば、中底挿入体154がかかとブラダー100、土踏まずブラダー102、104を覆って靴内に置かれ、靴内への流体ブラダーの組み込みが完了する。

【0063】本発明をいくつかの特殊な実施例について説明してきたが、特許請求の範囲から逸脱することなく種々の修正、変更をなし得ることは了解されたい。

【0064】

【発明の効果】上記説明から明らかなとおり、本発明によれば、1つまたはそれ以上の流体導通流路が、靴甲皮にある対の流体充填パッドと靴底のかかと部にある馬蹄形流体チャンバとの間に延在する。これら流体導通流路は、靴甲皮のパッドを靴のかかと部、土踏まず部に位置するパッドと流体連絡し、装置のすべてのパッド間での流体の流れを可能としているので、各パッドに入っている流体と、この流体をパッド間で流路を通して流れさせることができるということにより、パッドは着用者の足首の形状および着用者のかかと部、土踏まず部に解剖学的に一致することができる。足首および足に合致するパッド形状により、着用者の足首および足にクッション作用と共に特注フィットを与え、足首に支えを与えると共に足に安定性を与える。

【0065】また、馬蹄形のチャンバとかかとチャンバとが互いに流通連絡していない構造においては、対のかかとチャンバの形態となつて、靴底のかかたとにまたがることによって安定性および足首の支えを改善し、その上、靴底上の足のかかたとに特注並みのフィット感を与える。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の反応エネルギー装置を組み込んだ運動靴の側面図であり、靴の甲皮部と靴底のところに装置の第1実施例の相対位置を仮想線で示す図である。

【図2】本発明の装置の、図1の2-2線に沿った部分正面断面図である。

【図3】本発明の反応エネルギー装置を靴から取り出して示す平面図である。

【図4】本発明の装置の、図3の4-4線に沿った部分断面図である。

【図5】本発明の装置の、図3の5-5線に沿った断面図である。

【図6】本発明の反応エネルギー装置の第2実施例を組み込んだ運動靴の部分立面図であり、靴の甲皮部および靴底での装置の相対位置を仮想線で示す図である。

【図7】本発明の装置の図6の7-7線に沿った部分断

23

(19)

特開平6-181802

面図である。

【図8】本発明の反応エネルギー装置の第2実施例を靴から取り出した状態で示す部分平面図である。

【図9】かかとパッドの馬蹄形チャンバが土踏まずパッドと共に靴甲皮の足首部の流体パッドおよびかかとパッドの中央チャンバから分離している本発明の別の実施例を示す図である。

【図10】かかとパッドおよび足首パッドが靴甲皮の土踏まず部に位置した流体パッドから分離している本発明の別の実施例を示す図である。

【図11】靴甲皮の足首部内の流体パッドがトロイド形態を有するかかとパッドの中央チャンバと流体連絡している本発明の別の実施例を示す図である。

【図12】靴下底および靴甲皮の足首部に設置された流体パッドに対するかかとパッドの馬蹄形チャンバおよび中央チャンバの相対位置を示す断面部分立面図である。

【図13】図12の13-13線に沿った断面部分立面図である。

【符号の説明】

- 10、120 反応エネルギー装置
12 運動靴
14 内側足首ブラダー
16 外側足首ブラダー
18、126 かかとブラダー
22、102、104 土踏まずブラダー
24、100 上方土踏まずブラダー
26、28 材料層
32 周囲境界
34、36、38、108、142 流体導通流路
44 粘性流体

10

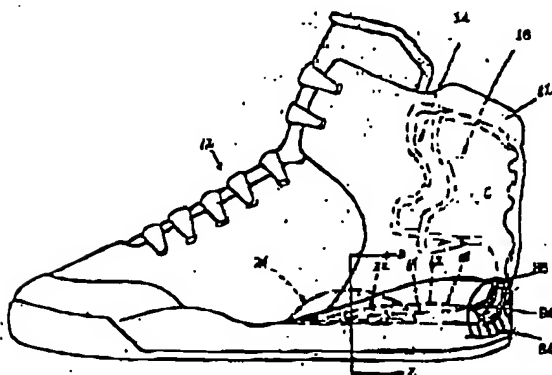
20

30

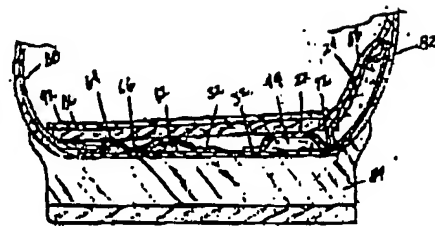
24

- 46 タブ
48 重なり領域
52 導管
54、56 中央点
62 中央チャンバ
64 リムチャンバ
66、72、112、144 溝
68 弾性パッド
82 甲皮
84 下底
86 パッド層
88 甲皮内部層
94 チューブ
106 馬蹄形流体チャンバ
114 かかと中央チャンバ
122、124 足首ブラダー
126 かかとブラダー
128 内側チャンバ
132 外側チャンバ
134、136 重なり層
138 周囲境界
146 流体
150 外底
152 下底
154 中底挿入体
156 中敷き
160 内層
162 外層
164 空所

【図1】



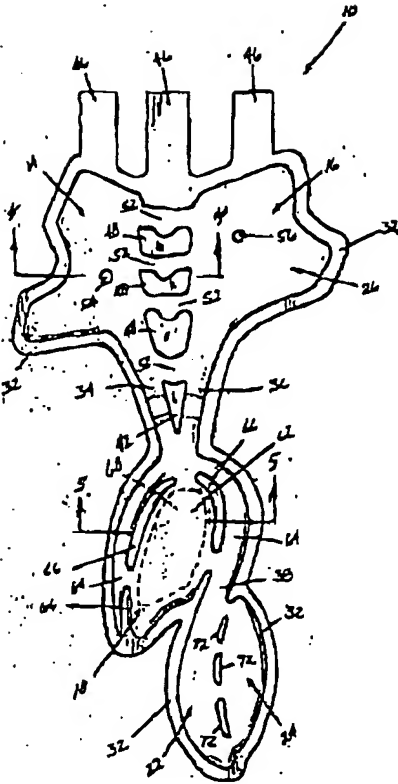
【図2】



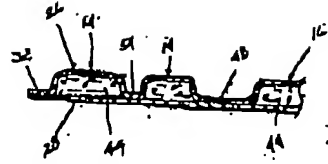
(14)

特開平6-181802

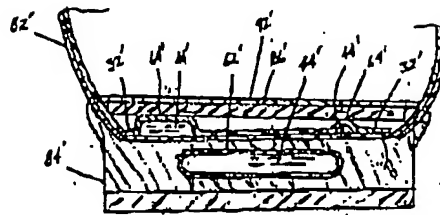
【図3】



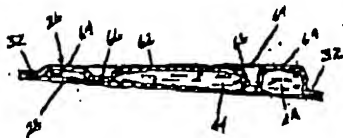
【図4】



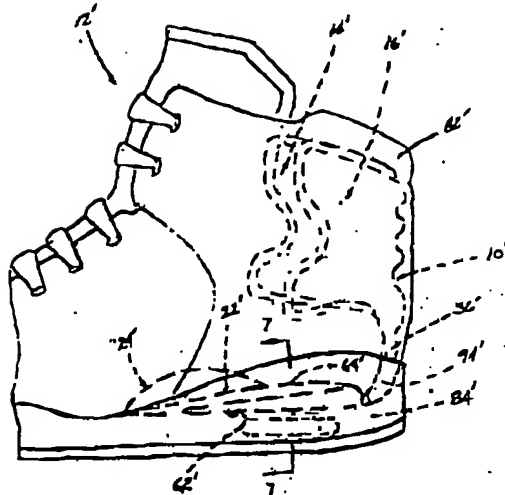
【図7】



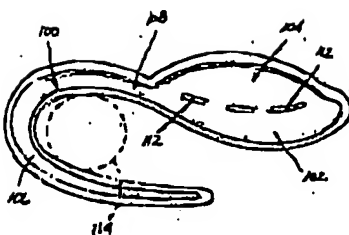
【図5】



【図6】



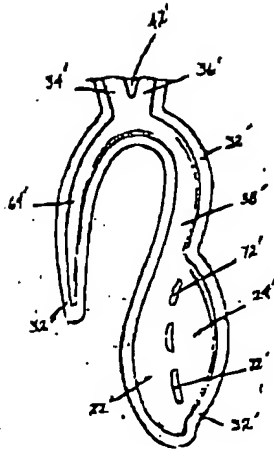
【図9】



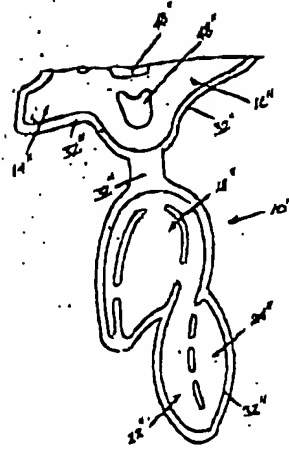
(15)

特開平6-181802

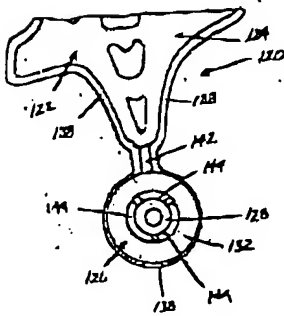
【図8】



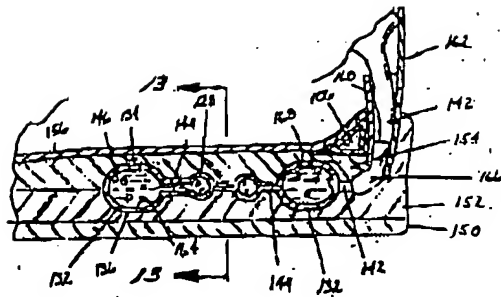
【図10】



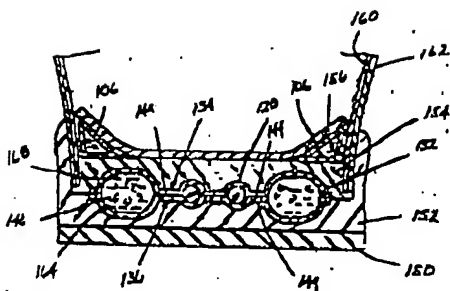
【図11】



【図12】



【図13】



(16)

特開平6-181802

フロントページの続き

(72)発明者 バーニー アレン
アメリカ合衆国 マサチューセッツ
01778 ウェイランド ウッドランド ロ
ード 15
(72)発明者 ルイ パラチョ
アメリカ合衆国 マサチューセッツ
01980 ビーボディ アンソニー ロード
14
(72)発明者 エリック エス スワーツ
アメリカ合衆国 マサチューセッツ
02148 マルデン ファースト フロア
ウェブスター ストリート 218

(72)発明者 ダグラス イー クラーク
アメリカ合衆国 マサチューセッツ
01913 アムズバリー グレン デヴィン
42
(72)発明者 イアン バーガス
アメリカ合衆国 カリフォルニア 92701
サンタアンナ サウス ベア ストリー
ト ナンバー46エイチ 3301
(72)発明者 マーク フォールコナー
アメリカ合衆国 カリフォルニア 92663
ニューポート ハリス レーン ナンバ
ー211 200
(72)発明者 ティム ボーマン
アメリカ合衆国 カリフォルニア 92626
コスタメサ バイン クリーク ロード
ディー429 2855

/1¹

(19) Japan Patent Office
(JP)

(12) Patent Gazette (A)

(11) Patent Application Publication
No.:

Hei 6-181802

Publication Date: July 5, 1994

(51) Int. Cl.³
A43B 13/40
7/14

ID Code:

Internal Ref. Nos.:

FI

Technical Indication Area

8016-4F

Z 8115-4F

Examination: Not requested No. of claims: 31 (Total 16 pages)

(21) Application No.:	Hei 5-204704	(71) Applicant:	592166090 CONVERSE INCORPORATED 1 Fordham Road, North Reading, MA 01864-2680 USA
(22) Application Date:	July 27, 1993	(72) Inventor:	Christopher J. Edington 21 Fairway Dr., Apt. 3121, Derry, NH 03038 USA
(31) Priority Claim No.	07/919,952	(72) Inventor:	Bernie Allen 15 Wedland Rd., Wayland, MA 01778 USA
(32) Priority Date	July 27, 1992	(72) Inventor:	Rui Parracho 14 Anthony Rd., Peabody, MA 01980 USA
(33) Priority Country	U.S.	(72) Inventor:	Eric S. Swartz 218 Webstar St., 1 st FL, Malden, MA 02148 USA
		(72) Inventor	Douglas E. Clark 42 Glen Devin, Amesbury, MA 01913 USA
		(72) Inventor	Ian Purgess 3301 South Bea St., No. 46-H, Santa Anna, CA 92704 USA
		(72) Inventor	Mark Falconer 200 Paris Lane, No. 211, Newport, CA 92663 USA
		(72) Inventor	Tim Borman 2855 Pine Creek Rd., D-429, Costa Mesa, CA 92626 USA
		(71) Agent	Patent Attorney Hirō SUZUKI

Continued on last page²

(54) [Title] Reactive Energy Apparatus Providing Cushioning, Ankle Support, Stability, and a Custom Fit in a Shoe

¹ Numbers in the margin indicate pagination in the original text.

² The information on the last page has been incorporated into the first page.-Translator.

(57) [Abstract]

[Object] To provide a reactive energy apparatus positioned within a shoe upper and a shoe sole so that the shoe upper provides a custom fit to the ankle of the wearer and reduces pressure on the Achilles tendon of the wearer, reducing the possibility of injury to the Achilles tendon and distributing the landing impact over a larger area of the foot of the wearer, thereby imparting a cushioning effect and stability to the sole.

[Configuration] The reactive energy apparatus reacts to shock by external forces to impart a cushioning effect to the shoe, support the ankle, and impart stability and a custom fit. The reactive energy apparatus comprises anatomically shaped fluid-filled bladders positioned within the shoe upper and shoe sole. As the fluid in these bladders is displaced, the bladders conform to the foot and ankle of the shoe wearer and assume a configuration that provides a custom fit, providing a foot cushioning effect, ankle support, stability, and a custom fit.

/2

[Claims]

[Claim 1] A reactive energy apparatus providing a cushioning effect, support, and a custom fit to a shoe, characterized by comprising a first means located on the upper of the shoe for containing a fluid, a second means located on the shoe sole for containing a fluid, a fluid filling said first means and said second means, and a means for communicating fluid between said first means and said second means, and in that the connecting means permits the flowing of the fluid from said first fluid containing means to said second fluid containing means and from said second fluid containing means to said first fluid containing means.

[Claim 2] The apparatus of claim 1 further characterized in that the communicating means comprises at least one conduit extending between said first fluid containing means and said second fluid containing means, and in that said conduit extends through a portion of the shoe upper and a portion of the shoe sole.

[Claim 3] The apparatus of claim 2 further characterized in that said conduit extends through a hollow sleeve having an overall tilted configuration and extends through a portion of the shoe upper and a portion of the shoe sole, and in that said sleeve forms a protective cover over said conduit to prevent said conduit from collapsing.

[Claim 4] The apparatus of claim 1 further characterized in that said first fluid containing means contains a plurality of first separate fluid-filled pads located on the shoe upper, said second fluid containing means contains a plurality of second separate fluid-filled pads located on the shoe sole, and said communicating means communicates fluid between at least one of said first fluid-filled pads on said shoe upper and at least one of said second fluid-filled pads on said shoe sole.

[Claim 5] The apparatus of claim 4 further characterized in that said first fluid-filled pad comprises a left pad located on the left side of the ankle portion of the shoe upper and a separate right pad located on the right side of the ankle portion of the shoe upper, and said communicating means communicates fluid between these left and right pads and said second fluid-filled pad.

[Claim 6] The apparatus of claim 4 further characterized in that said second fluid-filled pad comprises a heel pad located on the heel portion of the shoe sole and a separate arch pad located on the arch portion of the shoe sole.

[Claim 7] The apparatus of claim 6 further characterized in that said communicating means communicates fluid between said first fluid-filled pad, said heel pad, and said arch pad.

[Claim 8] The apparatus of claim 6 further characterized in that said communicating means communicates fluid between said first fluid-filled pad and said arch pad, and in that said heel pad is separated by the heel portion of said shoe sole and is connected neither to said arch pad nor to said communicating means.

[Claim 9] The apparatus of claim 8 further characterized in that said arch pad is located on the top surface of the shoe sole and said heel pad is located inside the shoe sole.

[Claim 10] The apparatus of claim 6 further characterized in that said second fluid-filled pad is separated from said arch pad and comprises an upper arch pad fluidly connected to said arch pad, and in that said upper arch pad is located on the arch portion of the shoe upper adjacent to the arch portion of the shoe sole.

[Claim 11] The apparatus of claim 10 further characterized in that a plurality of channels extend between said arch pad and said upper arch pad, said arch pad and said upper arch pad are fluidly connected, and said channels are configured to adjust the rate at which fluid flows between said arch pad and said upper arch pad.

[Claim 12] The apparatus of claim 4 further characterized in that said second fluid-filled pad comprises a heel pad located on the heel portion of the shoe sole and a rim pad located on the heel portion of the shoe sole, said rim pad is separated from said heel pad and extends from one side of said heel pad to the opposite side of said heel pad around said heel pad; said [second fluid-filled pad] further comprises an arch pad located on the arch portion of the shoe sole; and said arch pad is separated from said heel pad.

[Claim 13] The apparatus of claim 12 further characterized in that said arch pad is an extension of said rim pad and is fluidly connected to said rim pad, and in that a separate upper arch pad is located on the upper arch portion of the shoe upper adjacent to the arch portion of the shoe sole.

[Claim 14] The apparatus of claim 13 further characterized in that multiple channels extend between the upper arch pad and the arch pad, the upper arch pad and the arch pad are fluidly connected, and these channels are configured to adjust the amount of fluid flowing between the upper arch pad and the arch pad.

[Claim 15] The apparatus of claim 13 further characterized in that the heel pad is separated from the rim pad and the arch pad is not fluidly connected to the rim pad.

[Claim 16] The apparatus of claim 13 further characterized in that said communicating means fluidly connects the heel pad and said first fluid-filled pad on the shoe upper.

[Claim 17] The apparatus of claim 13 further characterized in that said communicating means fluidly connects the heel rim pad, arch pad, and first fluid-filled pad on the shoe upper.

[Claim 18] A reactive energy apparatus providing a cushioning effect, ankle support, stability, and a custom fit to a shoe, characterized by comprising at least one hollow ankle pad on the ankle portion of the shoe upper, said ankle pad having at least one flexible sidewall enclosing an interior volume; at least one hollow heel pad on the heel portion of the shoe sole, said heel pad having at least one flexible sidewall enclosing an interior volume; and at least one fluid communicating conduit communicating fluid between the

/3

ankle pad and the heel pad, said fluid communicating conduit extending from the ankle pad through the shoe upper and sole to the heel pad; and a fluid filling the interior volumes of the ankle pad and the heel pad; and in that a portion of the fluid filling the internal volume of one of the ankle pad or heel pad is made to flow through a conduit to the internal volume of the other of the ankle pad and heel pad in response to bending of the sidewall of the other of the ankle pad and heel pad.

[Claim 19] The apparatus of claim 18 further characterized in that said a second hollow heel pad separated from said heel pad is located on the heel portion of the shoe sole, said second heel pad has at least one flexible sidewall enclosing an interior volume, the internal volume of said second heel pad is filled with fluid, and said second heel pad is contained within the shoe sole beneath said heel pad.

[Claim 20] The apparatus of claim 18 further characterized in that said heel pad has a center portion and a separate rim, the center portion is located in the center of the heel portion of the shoe sole, and said rim extends around said center portion through the right side of the shoe upper, the back of the shoe upper, and the left side of the shoe upper.

[Claim 21] The apparatus of claim 20 further characterized in that at least one fluid communicating channel extends between said center portion and said rim and said channel fluidly connects said center portion and said rim portion.

[Claim 22] The apparatus of claim 18 further characterized in that a hollow arch pad is located in the arch portion of the shoe sole, said arch pad has at least one flexible sidewall enclosing an interior volume, and the interior volume of said arch pad is filled with a fluid and is fluidly connected to the internal volume of said heel pad.

[Claim 23] The apparatus of claim 18 further characterized in that a hollow upper arch pad is located in the upper arch portion of the upper, said upper arch pad has at least one flexible sidewall enclosing an internal volume, and the internal volume of said upper arch pad is filled with a fluid and is fluidly connected to the internal volume of said heel pad.

[Claim 24] The apparatus of claim 23 further characterized in that a hollow arch pad is located in the arch portion of the shoe sole adjacent to the upper arch pad in the portion of the shoe upper over the top of the foot, said arch pad has at least one flexible sidewall enclosing an internal volume, and the internal volume of said arch pad is filled with a fluid and fluidly connected to the internal volume of said heel pad.

[Claim 25] The apparatus of claim 24 further characterized in that at least one fluid communicating conduit extends between said arch pad and said upper arch pad and said fluid path fluidly connects said arch pad and said upper arch pad.

[Claim 26] A reactive energy apparatus for a shoe having a sole equipped with a heel portion and an arch portion and an upper comprising an ankle portion and an upper arch portion, characterized by comprising a first means located in the ankle portion of the shoe upper of containing a fluid, a second means located in the heel portion and arch portion of the shoe sole of containing a fluid, and a third means located in the upper arch portion of the shoe upper of containing a fluid.

[Claim 27] The apparatus of claim 26 further characterized in that a fluid communicating means fluidly interconnects said first, second, and third fluid containing means.

[Claim 28] The apparatus of claim 27 further characterized in that said first fluid containing means comprises at least one fluid-filled ankle pad in the ankle portion of the shoe upper, said second fluid containing means comprises at least one fluid-filled heel pad located in the heel portion of the shoe sole and at least one fluid-filled arch pad

located in the arch portion of the shoe sole, and said third fluid containing means comprises at least one fluid-filled upper arch pad located in the upper arch portion of the shoe upper, and a fluid communicating means fluidly connects said ankle pad, heel pad, arch pad, and upper arch pad.

[Claim 29] The apparatus of claim 28 further characterized in that said fluid communicating means comprises at least one fluid communicating conduit extending between said ankle pad and said heel pad and at least one fluid communicating channel extending between said upper arch pad and said arch pad.

[Claim 30] The apparatus of claim 28 further characterized in that said arch pad is an extension of said heel pad, extending from said heel portion of said shoe sole to said arch portion of said shoe sole.

[Claim 31] The apparatus of claim 28 further characterized in that said second fluid containing means comprises a second fluid-filled heel pad located in the heel portion of the shoe sole, said second heel pad is separated from said first heel pad, said first heel pad is located on the top surface of said shoe sole, and said second heel pad is contained within the shoe sole below said first heel pad.

[Detailed Description of the Invention]

The present application is a partial continuation of Patent Application No. 07/767,075, which was submitted on September 27, 1991 and is currently being examined.

[0001]

[Technical Field of the Invention] The present invention relates to a fluid-filled apparatus located on the shoe upper and shoe sole which reacts to the stimulus of external forces. This reactive energy apparatus provides a cushioning effect, ankle support, stability, and a custom fit to the shoe. In particular, the present invention relates to a reactive energy apparatus comprising anatomically shaped fluid-filled bladders or pads located in the shoe upper and shoe sole. Through displacement of the fluid contained within them, the bladders conform to the foot and around the ankle of the shoe wearer, assuming a complementary custom fitting configuration and thereby providing a cushioning effect, ankle support, stability, and custom fit to the foot.

[0002]

/4

[Prior Art] Various methods and devices have been proposed in prior art seeking to develop a shoe that provides ankle support and stability to the foot of a wearer of a shoe while also providing a cushioning effect and a custom fit around the foot. This is especially true in the field of athletic footwear.

[0003] Numerous shoes have been designed with a certain degree of cushioning effect that absorbs the impact of landing when walking, running, and during other activities and to some degree protects the foot of the wearer. This is evident in most athletic shoes in the heel. However, the heel of the shoe sole is usually the part of the shoe that initially strikes the surface of the ground when running. Providing a cushioning effect to the arch portion of the shoe sole diminishes the force of landing impact and supports the arch of the foot. However, providing a cushioning effect to just the arch and heel of the shoe sole is known to be inadequate for protecting the foot in a number of regards.

[0004] When running, the initial impact applied to the shoe sole during each landing is often exerted along the outside edge of the runner's heel. When the cushioning effect on the heel portion of the shoe sole is provided under landing impact, the impact force

concentrates in the lateral edge of the runner's heel, and is not distributed over the entire surface of the heel. The landing impact applied to the outer edge of the runner's heel tends to cause the foot to rotate relative to the leg, that is, causes a drop of the medial edge of the foot (usually known as pronation).

[0005] During walking, running, and other activities, the initial landing impact exerted on the lateral edge of the shoe sole has the possibility of causing the foot to supinate, that is, causing the medial edge of the foot to rise. Oversupination of the foot is thought to be associated with various foot and ankle injuries.

[0006] What is needed to overcome the above-described drawbacks of prior art shoes is a reactive energy apparatus that both dynamically reacts to provide a cushioning effect on the shoe sole and distributes the force during each landing impact across an area larger than the lateral edge and medial edge of the foot. What is also needed to overcome the above-described drawbacks is an apparatus in the shoe sole that stabilizes the foot in the shoe and decreases the tendency of the runner's foot to bend due to pronation and supination during each landing impact.

[0007] In many types of shoes, in order to provide support to the ankle the shoe upper must be securely closed or laced tight around the ankle of the shoe wearer. In efforts to make such a shoe upper comfortable to the shoe wearer, padding is provided around the shoe upper in the area of the ankle. However, in many situations the padding of the shoe upper provides a tight supporting fit around the wearer's ankle for only a limited extent of movement of the ankle. Because the padding is fixed to the inside of the shoe upper, it cannot respond adequately to bending movements of the ankle. The padding tends to shrink during use, pulling away from the wearer's ankle and fitting loosely around it, thereby reducing or eliminating the degree of support to the ankle.

[0008] To overcome the inability of the padded shoe upper to continuously move with the ankle and provide a continuous supporting and comfortable fit of the shoe upper around the ankle, shoe uppers with fluid filled pads were developed. The fluid filled pads conform to the shape of the shoe wearer's ankle as the shoe upper is secured around the ankle. During movement of the ankle, the fluid in the pads is displaced, causing fluid to be forced from the pad in areas of the shoe upper where the ankle exerts pressure on the pad, and causing the displaced fluid to flow to areas of the pad where ankle pressure is reduced during movement. The flow of fluid within the compartments where ankle pressure is reduced causes the compartments to expand in these areas and maintain a comfortable, supporting contact with the ankle.

[0009]

[Problems to Be Solved by the Invention] However, many prior art shoe uppers containing fluid filled pads have drawbacks in that the pads exert pressure on sensitive areas of the wearer's ankle during certain movements of the ankle. Prior art fluid filled pads designed to provide continuous support to opposite sides of the ankle typically extended completely around the ankle to enable fluid from one side to flow freely to the other side of the fluid pad. During some movement of the ankle, these prior art pads also exert fluid pressure on the sensitive area of the Achilles tendon. The fluid pressure exerted on the Achilles tendon could lead to injury of the tendon.

[0010] What is needed to provide a comfortable and supporting fit to the ankle of a shoe wearer is a shoe upper incorporating a reactive energy apparatus that is dynamically reactive to provide a continuously changing comfortable and supporting fit of the shoe

upper around the ankle of a wearer as the ankle moves. It is important that the reactive energy apparatus not apply pressure on the Achilles tendon that could lead to injury.

[0011] The present invention, devised to solve the problems of prior art, has the purpose of providing a reactive energy apparatus in a shoe upper and a shoe sole which enable the shoe upper to reduce the pressure exerted on the Achilles tendon of the wearer and provide a supporting, custom fit to the ankle of the wearer as well as reduce the possibility of injury to the Achilles tendon, and distribute the landing impact force over a larger area of the wearer's foot to provide a cushioning effect and stability to the shoe sole.

[Effects and Means of Solving the Problems] The reactive energy apparatus of the present invention is generally comprised of multiple fluid-filled pads or bladders located in the shoe upper or shoe sole. The first pair of fluid-filled pads is located in the area of the shoe upper. Another fluid-filled pad is located in the area of the shoe sole beneath the wearer's heel. Other pairs of fluid-filled pads are located above and below the wearer's arch and in the area of the sole adjacent thereto.

[0013] The pair of fluid-filled pads or bladders located in the shoe upper is positioned on either side of the wearer's Achilles tendon and reduces or helps avoid pressure exerted on the Achilles tendon. The pads are fluidly connected by multiple fluid conducting channels extending around the area of the wearer's Achilles tendon between the pads. These channels are adequately small in size and removed from the area of the Achilles tendon to avoid exerting pressure on the Achilles tendon. /5

[0014] The pad positioned in the heel of the shoe sole comprises two chambers. One of the chambers is located in the center of the heel of the shoe sole and the other chamber extends in a roughly horseshoe shape around this first chamber. In one embodiment, multiple fluid-conducting channels fluidly connect the horseshoe-shaped heel chamber and the center heel chamber, allowing fluid to flow back and forth between the two chambers. In that embodiment, the horseshoe-shaped chamber extends somewhat above the center chamber. Since fluid is able to flow over the channels between the two chambers, the landing impact is distributed over a larger area of the wearer's heel and the impact can be reduced. In another embodiment of the present invention, the horseshoe-shaped chamber and the heel chamber are not fluidly connected. In this configuration of the pair of heel chambers, stability and support are improved by straddling the heel of the shoe sole. Further, a custom fit is provided to the heel of the foot on the shoe sole.

[0015] One of the pair of fluid-filled pads or bladders in the arch of the shoe is located in the arch of the shoe sole and the other is located in the arch of the shoe upper. Multiple fluid-conducting channels extend between the shoe sole arch pad and the shoe upper arch pad, permitting fluid to flow back and forth between the two pads. The arch pad provided in the arch portion of the shoe sole is an extension of the horseshoe-shaped heel chamber and extends from the heel chamber along the lateral portion of the arch of the shoe sole.

[0016] In one embodiment of the present invention, one or more fluid-conducting channels extends between the pair of fluid-filled pads in the shoe upper and the horseshoe-shaped fluid chamber in the heel portion of the shoe sole. These fluid-conducting channels fluidly connect the shoe upper pads with the pads positioned in the heel and arch portions of the shoe, allowing fluid to flow between all the pads of the apparatus. The fluid in each of the pads and the fact that this fluid can flow through

channels between the pads allows the pads to anatomically conform to the shape of the wearer's ankle and the wearer's heel and arch. A pad shape conforming to the ankle and foot provides a cushioning effect and custom fit to the wearer's ankle and foot, support to the ankle, and stability to the foot.

[0017] In a further embodiment of the present invention, the fluid-conducting channels extend only between the fluid-filled pads in the shoe upper and the center fluid chamber of the shoe heel portion. In that embodiment, a heel rim chamber and an arch bladder are not fluidly connected to the ankle bladder. In still another embodiment, a fluid-filled pad in the shoe upper is not fluidly connected to a fluid-filled pad in the shoe sole.

[0018] In still another embodiment of the present invention, the center chamber of a pair of chambers positioned in the heel portion of the shoe sole is contained on the inside of the shoe sole. The positioning in the lateral and longitudinal directions of the center chamber opposite a horseshoe-shaped heel chamber is roughly identical to that of the first embodiment of the present invention. However, the center heel chamber is contained within the material of the shoe sole at a position vertically below a horseshoe-shaped heel chamber located on the top surface of the shoe sole. In that embodiment, the center heel chamber is separated from the remaining pads and is not fluidly connected to either the horseshoe-shaped chamber or the remaining fluid-packed pads. In various embodiments, the center heel chamber is imparted with various configurations, such as anatomical configurations and toroidal configurations.

[0019] Further objects and features of the present invention are revealed in the following detailed description of the preferred embodiment of the invention with reference to the drawings.

[0020]

[Embodiments] Figs. 1-5 show an embodiment of the reactive energy apparatus 10 of the present invention. In the present embodiment, apparatus 10 is employed in an athletic shoe 12 for the right foot. The device employed in a shoe for the left foot is the mirror image of the shoe for the right foot that is depicted. The apparatus is depicted and described for use in an athletic shoe. However, the apparatus of the present invention can be similarly employed in shoes other than the athletic shoe shown in the drawings. The description of its use in an athletic shoe is by way of example alone and is not meant as a limitation.

[0021] Apparatus 10 comprises a flexible fluid-tight barrier material, preferably a plastic film that is capable of being bonded. Although polyurethane is preferred, other types of flexible, fluid tight barrier materials may be employed in constructing the apparatus of the invention without departing from the intended scope of the invention defined by the claims.

[0022] Fig. 3 shows Embodiment 1 of reactive energy apparatus 10 of the present invention removed from shoe 12. As may be understood from Fig. 3, apparatus 10 comprises a first inner ankle fluid containing pad or bladder 14, a second outer ankle fluid containing pad or bladder 16, a third heel bladder 18, a fourth arch bladder 22, and a fourth upper arch bladder 24. Each of these six bladders can be provided with one or more inner chambers containing fluid. In the embodiments of the present invention described below, only heel bladder 18 is provided with two inner chambers. Inner ankle bladder 14, outer ankle bladder 16, arch bladder 22, and upper arch bladder 24 are all

/6

provided with a single fluid-filled inner chamber. Five hollow bladders 14, 16, 18, 22, and 24 are formed as structural parts of the single unit of reactive energy apparatus 10. The apparatus is constructed of a pair of overlapping layers 26, 28 of flexible, fluid-tight barrier material. As is best seen in Fig. 3, overlapping pair of material layers 26, 28 have a peripheral boundary 32 formed into a specific configuration. This peripheral boundary imparts anatomically shaped contours corresponding to the regions of the foot ankle, heel, and arch to each of the five bladders of the apparatus. The top layer 26 of the apparatus is formed into a prescribed surface configuration while bottom layer 28 is nearly flat. The shapes molded into top layer 26 comprise the five bladders;; a pair of fluid-conducting channels 34, 36 connecting the interior volumes of inner and outer ankle bladders 14, 16 with the interior volume of heel bladder 18; and fluid-conducting channel 38 connecting the interior volume of heel bladder 18 with the interior volumes of arch bladder 22 and upper arch bladder 24.

[0023] Each of the bladders of the ankle, heel, arch, and shoe upper arch and the fluid-conducting channels is formed when top material layer 26 is mounted on bottom layer 28 in the manner shown in the figure. The shapes molded into top material layer 26 function as the flexible sidewalls of each of the five bladders of the apparatus. These shapes can be molded into the top layer by any known method. The specific configuration of the five bladders depicted has a cushioning effect on a foot inserted into shoe 12 incorporating the present apparatus, supports a foot inserted into the shoe, and provides a stable and custom fit. Each of the bladders shown in Figs. 1-5 has an anatomic shape; different configurations are possible. For example, the heel bladder, as described further below, can be configured with a toroidal center chamber.

[0024] Overlapping top and bottom material layers 26, 28 are sealed together along a peripheral flange 32. The peripheral flange completely surrounds and defines the boundaries of fluid conducting channels 34, 36 extending between the five bladders 14, 16, 18, 22, 24. Sealing the peripheral flange 32 of the apparatus encloses the interior volumes of bladders 14, 16, 18, 22, 24 and channels 34, 36, 38 between the two material layers. The top and bottom layers can be sealed together in the area of flange 32 by adhesives, by radio frequency (RF) welding, or by other equivalent methods. The seal formed at peripheral flanges 32 is fluid tight and forms a completely enclosed interior volume in each of the bladders. Although all the bladders, except for heel bladder 18, are described as enclosing one interior chamber, in other embodiments of the present invention the bladders may enclose two or more separate chambers that may or may not be interconnected in fluid communication with each other.

[0025] Additional overlapping areas of pair of material layers 26, 28 may be joined together on the inside of peripheral boundary 32 of the apparatus. As can be seen in Fig. 3, top and bottom layers 26, 28 are joined together at area 42 between pair of fluid-conducting channels 34, 36 communicating interior volumes of inner and outer ankle bladders 14, 16 with the interior volume of heel bladder 18. The seal area 42 of the two layers not only separates pair of fluid-conducting channels 34, 36, but also serves to calibrate the cross sectional areas of channels 34, 36, thereby enabling these channels to control the rate of fluid flow between inner and outer ankle bladders 14, 16 and heel bladder 18. In another embodiment of the present invention, a flow control valve such as an orifice is provided in each of channels 34, 36 to control the rate of fluid flow between ankle bladders 14, 16 and heel bladder 18. Each of channels 34, 36, and 38 is formed of a

shape molded into the top material layer, the portion of sealed peripheral flange [32] on either side of the channels, and the seal layer area 42 between pair of channels 34, 36. When reactive energy apparatus 10 of the present invention is incorporated into a shoe, fluid-conducting channels 34, 36 are enclosed in a protective tube described further below. This tube basically prevents the channels from collapsing due to movement of the shoe.

[0026] Each of the bladders is filled with a fluid 44 of intermediate viscosity. A variety of fluids may be used to fill the bladders. The fluid may be a composition of two or more fluids of various viscosities. Alternatively, the fluid may contain suspended solids, including but not limited to hollow spheres, or gas bubbles. Each of the bladders may be combined with a fluid and may contain foam sponge. Sponge adds a padding effect to the bladders and displaces some of the weight of the fluid, thereby reducing the weight of the bladder.

[0027] For inner ankle bladder 14 and outer ankle bladder 16 shown in Fig. 3, pair of material layers 26, 28 have a peripheral boundary 32 that has been cut into a specific configuration such that bladders 14, 16 are widened below, behind, and above the anklebone. The configuration of peripheral boundary 32 can also be selected to match the upper of shoe 12; that is a secondary condition. A primary condition when determining the configuration of periphery boundary 32 of pair of ankle bladders 14, 16 is that the bladders extend well around both sides of the ankle so as to provide a custom fit and support to the ankle. When forming peripheral boundary 32, one or more tabs 46 may be provided around the peripheral boundary of apparatus 10. Tab 46 can be used to position and secure the apparatus in the shoe upper. Some other method of positioning and securing the device in the shoe upper may also be employed. A number of overlapping portions 48 of material layers 26, 28 are located between inner ankle bladder 14 and outer ankle bladder 16. Overlapping portions 48 are bonded together and

sealed. As may be seen in Fig. 3, each of overlapping portions 48 is separated from the others and is separated from sealed peripheral boundary 32 by conduits 52 extending between two ankle bladders 14, 16. Conduits 52 are formed when portions 48 of two overlapping material layers 26, 28 are bonded and sealed on the two sides of conduits 52. Center points 54, 56 of each of fluid bladders 14, 16 are bonded to secure overlapping material layers 26, 28 together. Sealed center points 54, 56 prevent excessive swelling of ankle bladders 14, 16 when fluid enters the interior volumes of the bladders.

[0028] The dimensions of seal portion 48 between inner and outer ankle bladders 14, 16 are determined to calibrate the sectional area of fluid conduit 52 formed between these seal portions and peripheral boundary 32. The calibrated sectional area of conduit 52 extending between inner and outer ankle bladders 14, 16 controls the rate of fluid flow through conduit 52 between the interior volumes of these bladders, keeps a portion of fluid in the interiors of the bladders subjected to landing impact forces, and maintains a cushioning effect and support on the ankle in this bladder area.

[0029] As may be seen by referring to Fig. 3, when pressure is applied to the left inner ankle bladder 14, the fluid in this bladder passes through conduit 52 and flows into right outer ankle bladder 16, causing the outer ankle bladder to expand out of a plane defined by overlapping material layers 26, 28. When the pressure is applied to right outer ankle bladder 16, the fluid in the bladder passes through conduit 52 into left inner ankle bladder

14, causing the inner ankle bladder to expand out of a plane defined by overlapping material layers 26, 28. The pressure exerted on apparatus 10 is limited to the ankle area enclosed by inner and outer ankle bladders 14 and 16. Seal areas 48 extending between inner and outer ankle bladders 14, 16 of apparatus 10 inhibit to some degree conduit 52 from expanding due to the increase of the force of the fluid in conduit 52. Thus, the fluid flows back and forth between inner and outer ankle bladders 14, 16, causing these bladders to expand. Even when a reactive force is being exerted on the inner and outer surfaces of the ankle, it is possible to prevent to some degree the force from being exerted on the Achilles tendon when the fluid flows between the bladders.

[0030] Inner ankle bladder 14 and outer ankle bladder 16 are fluidly connected to heel bladder 18 through fluid-conducting channels 34, 36. The amount of fluid that can flow between ankle bladders 14, 16 and heel bladder 18 depends on the calibrated sectional area of channels 34, 36. The sectional area of channels 34, 36 limits the rate at which fluid is pressed out of the interior volumes of inner and outer ankle bladders 14, 16 by the force exerted on the top layer 26 of the bladders, keeps a certain amount of fluid in ankle bladders 14, 16 to cushion the ankle of the wearer, provides support, and provides a custom fit to the ankle.

[0031] Similarly, the sectional area of channels 34, 36 limits the rate at which fluid is pressed out of the interior volume of bladder 18 by force exerted on the top layer 26 of the bladder and maintains a certain quantity of fluid in the heel bladder to provide a cushion effect on the force exerted on the heel of the foot by landing impact.

Alternatively, a flow control valve such as an orifice can be provided in each of channels 34, 36 to control the quantity of fluid flowing through these channels. The positions of the control valves are indicated by dotted lines in Fig. 3.

[0032] Two separate chambers, that is, a center chamber 62 and a rim chamber 64, are formed in heel bladder 18. Center chamber 62 is separated from rim chamber 64 by multiple grooves 66 formed in top layer 26 of the overlapping material layers comprising the apparatus. Grooves 66 are formed in top material layer 26 as indentations or depressions. Each of grooves 66 has set lengths arranged end-to-end in a horseshoe-shaped array extending around heel bladder 18. The depressions of grooves 66 extend through the fluid 44 filling the interior volume of the heel bladder and downward below top material layer 26; the bottom of each of grooves 66 is secured to bottom material layer 28. The bottoms of the grooves can be sealed to the bottom material layer by adhesives, by radio frequency welding, or by other equivalent methods.

[0033] Multiple grooves 66 comprise wall segments having opposing sides and opposing ends in the interior volume of heel bladder 18. These wall segments divide the interior volume into separate areas or chambers and secure top layer 26 at a spacing from bottom layer 28 so that when fluid 44 in apparatus 10 flows into the heel bladder, the top layer is prevented from excessively expanding away from the bottom layer.

[0034] The multiple wall segments formed by grooves 66 in the heel bladder also serve as flow restriction devices that impede the free flow of fluid through the interior of the heel bladder. Openings between adjacent grooves 66 have cross sectional areas that are calibrated to limit the rate of fluid flow between center chamber 62 and rim chamber 64 of the heel bladder. The calibrated sectional area of the space between neighboring grooves 66 in heel bladder 18 and the calibrated sectional area of channels 34, 36 communicating the heel bladder with inner and outer ankle bladders 14, 16 control the

rate at which fluid 44 is expelled from the interior volume of the heel bladder in response to the application of a force on the heel bladder. As a result, the heel bladder counters the landing impact and provides a cushioning effect on the heel of the foot, supports the heel of the foot in the heel portion of the shoe, and maintains stable capacity.

[0035] The horseshoe shape, or "U" shape, of rim chamber 64 makes it possible for the rim chamber to respond to the landing impact and provide a stable force on the underside of the foot. For example, when a landing impact force is exerted adjacent to the arch of the foot or on rim chamber 64 along the inside of the foot, the inside portion of the rim chamber compresses and the fluid in the heel bladder is forced around the rim chamber to the opposite side. Since the spacing of the groove 66 next to the heel bladder restricts the

/8

free flow of the fluid, the fluid flows more readily around rim chamber 64 to the side opposite the side where the impact force is exerted. The flow of the fluid to the opposite side of the rim chamber increases the fluid pressure on that side, causing the bladder to expand somewhat on that side and exerting a reaction force on the opposite side of the bottom of the heel of the foot from the side on which the heel bladder is being subjected to the force. This produces a redistribution of the impact force over a larger area than the heel of the foot and stabilizes the heel of the foot in the shoe. When the landing force is generated on the opposite side of the heel bladder, that is, the outside, the force exerted on that side of the heel bladder compresses the heel bladder on that side. This then causes the fluid on the side of the heel bladder that has been compressed to flow around the rim chamber to the opposite side, that is, the inside. The fluid pressure increases, causing that side of the rim chamber to expand. This expansion exerts a reaction force on the inside of the heel of the foot, stabilizing the heel of the foot and redistributing the impact force over a larger area than the heel of the foot. Distribution of the landing impact force produced on the edge of the shoe sole over an area larger than the heel of the foot causes the heel bladder to counter the landing impact the center of which has been shifted, thereby stabilizing the heel of the foot.

[0036] In a further embodiment of the present invention, an elastic pad 68 is provided in the interior volume of center chamber 62 of the heel bladder. This heel pad is preferably made of an elastic foam sponge material. However, the pad can be made of some other type of elastic material. The purpose of the pad is to add a cushioning effect on center chamber 62 of the heel bladder in addition to the cushioning effect imparted by fluid 44 filling the chamber. The presence of pad 68 in center chamber 62 displaces fluid 44 from the center chamber and lightens the heel bladder.

[0037] Arch bladder 22 and upper arch bladder and 24 are fluidly connected to heel bladder 18 through fluid-conducting channel 38. The flow rate of fluid 44 between arch bladder 22 and upper arch bladder 24 and heel bladder 18 depends on the calibrated sectional area of channel 38. The size of the sectional area of this channel is determined to permit the fluid to flow between the bladders. However, the sectional area of channel 38 limits the rate at which fluid is expelled from the interior volume of the heel bladder by the force exerted on the top layer 26 of the bladder, keeps a certain quantity of fluid in heel bladder 18, and provides a cushioning effect from the force exerted on the heel portion of the foot by the landing impact.

[0038] As described above, the arch bladder, arch bladder 22, and upper arch bladder 24 impart a shape conforming to the shape of the arch of the foot. When incorporated into a

shoe 12, arch bladder 22 and upper arch bladder 24 come into surface contact with the bottom and inside of the arch of the foot, support the arch of the foot, provide a cushioning effect, and provide a custom fit in this area of the foot.

[0039] Multiple second grooves 72 extend between arch bladder 22 and upper arch bladder 24. These second grooves are formed in about the same manner as first grooves 66 extending between center chamber 62 and rim chamber 64 of the heel bladder. Second grooves 72 are formed in top material layer 26 as indentations or depressions. Grooves 72 extend through the fluid 44 filling the interior volumes of the arch bladder and the upper arch bladder and downward below top layer 26, and are secured to bottom material layer 28 in the same manner as the first grooves. Second grooves 72 form fold lines between arch bladder 22 and upper arch bladder 24. These fold lines permit bending of upper arch bladder 24 in a top portion thereof adjacent to arch bladder 22. Thus, upper arch bladder 24 can be installed in the upper of shoe 12 adjacent to the arch of the foot of the wearer, and arch bladder 22 can be installed in the shoe sole immediately below the arch of the wearer's foot.

[0040] Similar to grooves 66 of heel bladder 18, second grooves 72 serve as wall segments dividing the interior volumes of the arch bladder and upper arch bladder. The wall segments formed by second grooves 72 restrict and control the amount of fluid flowing between arch bladder 22 and upper arch bladder 24. The spacing or openings between neighboring wall segments formed by grooves 72 are calibrated to control the flow of fluid between the arch bladder and the upper arch bladder. Calibration of the openings between neighboring grooves 72 is conducted to control the flow of fluid between the arch bladder and the upper arch bladder. The calibration of openings between neighboring grooves 72 restricts the flow from one of the bladders to the other of the bladders in response to a force exerted on one or the other of the arch bladder and the upper arch bladder, and restricts the rate of flow. This keeps a certain amount of fluid in the interior volume of the arch bladder or the upper arch bladder, and supports and cushions the foot arch during running or other activities in which the arch of the foot is subjected to a force from the arch bladder or the upper arch bladder. When either the arch bladder or the upper arch bladder is subjected to a landing impact force, the flow of fluid from the bladder subjected to the force to the other bladder causes the other bladder to expand somewhat. The expansion of the other bladder exerts a reaction force on the arch of the foot. The reaction force exerted on the other bladder causes a redistribution of the landing impact force over an area larger than the arch of the foot, thereby reducing the landing impact force on the foot.

[0041] Fig. 1 shows the relative positioning of the apparatus 10 of the present invention in the shoe upper 82 and sole 84 of a right-foot athletic shoe 12. Fig. 1 shows only the

/9

inside of the ankle, that is, the left side of right-foot athletic shoe 12. However, the relative positioning of inner and outer ankle bladders 14, 16, heel bladder 18, arch bladder 22, and upper arch bladder 24 can be seen in Fig. 1. As is shown best by Fig. 2, heel bladder 18, arch bladder 22, and upper arch bladder 24 are supported on the top surface of shoe sole 84 in the shoe, and upper arch bladder 24 is supported by a portion of the inside surface of shoe upper 82. In the embodiment shown in Fig. 2, a thin layerlike pad 86 is provided that covers the top surface of heel bladder 18 and arch bladder 22. A portion of inner layer 88 of the shoe upper covers upper arch bladder 24. Middle liner 92

overlaps the lower edge of pad layer 86 and shoe upper inner layer 88. As shown in Fig. 2, a layer of thin material is placed over the fluid bladders of the apparatus so that the reaction force distributing effect of the apparatus is imparted in full to the foot of the wearer. The present apparatus can be contained within shoe 12 by a method other than that which is depicted. For example, the heel bladder and arch bladder of the apparatus can be embedded in the material employed to form the shoe sole 84.

[0042] A rigid hollow tube 94 is provided around channels 34, 36 communicating ankle bladders 14, 18 with heel bladder 18. Tube 94 is shown in Fig. 1 at a spot in the shoe heel where the shoe upper is bonded to the shoe sole. As may be seen in Fig. 1, tube 94 has a slight curvature that prevents the flexible material of channels 34, 36 from crimping as the channels bend from the shoe upper toward the shoe sole.

[0043] In an ordinary athletic shoe, the inner surface of shoe upper 82 engages the anklebone when shoe upper 82 is secured around the ankle of the wearer. Space is produced between the protruding lateral portion of the anklebone and the surface of the shoe upper above, behind, and below the anklebone. As may be understood by referring to Fig. 1, the configuration imparted to inner and outer fluid-filled ankle bladders 14 and 16 of apparatus 10 is determined so as to fill the space between the inner surface of the shoe upper and the outer surface of the ankle above, behind, and below the anklebone. When the shoe upper 82 assembled into apparatus 10 has been secured around the ankle of the wearer, the fluid in ankle bladders 14, 16 assumes a configuration within the bladders conforming to the outer surface of the ankle above, behind, and below the anklebone. Thus, apparatus 10 of the present invention provides a custom fit of shoe upper 82 on the ankle of the wearer of the shoe. The engagement of fluid-filled bladders 14, 16 with the anklebone provides ankle support.

[0044] When a shoe 12 incorporating apparatus 10 of the present invention has been secured over the foot and around the ankle of the wearer and the ankle moves during walking, running, or some other activity, the ankle moves within shoe upper 82. During movement of the ankle within shoe upper 82, constantly changing pressure is applied to pair of ankle bladders 14, 16. When the ankle presses on one of the bladders and raises the pressure exerted on that bladder, the fluid in that bladder passes through conduit 52 to the other bladder, passes through channels 34, 36, and presses against the heel bladder and the arch bladder. However, since the calibrated sectional area of channels 34, 36 restricts the amount of fluid passing between pair of ankle bladders 14, 16, the heel bladder, and arch bladders 22, 24, most of the fluid remains within the pair of arch bladders. When the fluid flows from one of the arch bladders to the other, the thickness of the bladder subjected to the pressure diminishes and the thickness of the other bladder into which the fluid has flowed increases. In an ordinary shoe, movement of the ankle toward one side of the shoe upper often separates the opposite side of the shoe upper from the ankle, reducing or eliminating ankle support. In the present invention, when the ankle of the wearer moves toward one side of shoe upper 82 and pressure is applied to the fluid bladder contained on that side of the ankle, the fluid in the bladder flows to the bladder on the opposite side of the shoe (the side from which the ankle is separated) through conduit 52. Thus, the bladder on the opposite side expands and as the ankle leaves the shoe upper, support contact with the ankle on the opposite side is maintained. Since seal areas 48 in the center of inner and outer ankle bladders 14, 16 inhibit

expansion of conduit 52 when fluid passes through the bladders, almost no pressure is exerted on the easily injured Achilles heel of the wearer.

[0045] The reactive energy distributing function of the heel bladder and the arch bladders operates in roughly the same manner as described for the ankle bladder. When a landing impact force is exerted on heel bladder 18 of the apparatus, the fluid in the heel bladder passes over channel 38 to arch bladders 22, 24, flows through channels 34, 36, and flows into ankle bladders 14, 16. As set forth above, the calibrated section areas of channels 34, 36 communicating with the arch bladders restrict the amount of fluid flowing into the arch bladders from heel bladder 18. Fluid flowing from the heel bladder to the arch bladders and the shoe upper arch bladder causes the arch bladder and the shoe upper arch bladder to expand somewhat from the static mode. Expansion of the arch bladder and the shoe upper arch bladder exerts reaction energy on the inside of the foot at the arch and the landing impact force concentrated at the heel of the foot is distributed across the arch and heel of the foot.

[0046] When the landing impact is exerted on arch bladders 22, 24 of the apparatus, the fluid in the arch bladders passes through channel 38 and is pushed to heel bladder 18. Fluid provided to the heel bladder from the arch bladders causes the heel bladder to expand somewhat from its static mode. Expansion of the heel bladder exerts a reaction force on the inside of the foot at the heel, distributing the landing impact force concentrated on the heel of the foot across the heel of the foot and the arch bladder.

[0047] A further embodiment 10' of the apparatus of the present invention is shown in Figs. 6-8. As can be seen in Figs. 6-8, embodiment apparatus 10' is nearly identical to the earlier described embodiment. However, it differs in that center chamber 62 of heel

/10

bladder 18 in the previous embodiment has been eliminated in apparatus 10' shown in Figs. 6-8. The remaining configurational parts in apparatus 10' are denoted by adding an apostrophe (') to reference numerals identical to those in the previous embodiment.

[0048] In the embodiment of Figs. 6-8, heel center chamber 62' is separated from heel rim chamber 64'. There is no fluid connection between heel center chamber 62', heel rim chamber 64', and the other fluid-filled bladders. In the same manner as in Embodiment 1 of the present invention, heel rim chamber 64' is positioned on the upper surface of shoe sole 84'. However, although heel center chamber 62' is embedded in sole 84' in a lateral and longitudinal position nearly identical to the heel center chamber in Embodiment 1, heel center chamber 62' is positioned vertically beneath heel rim chamber 64'. The relative positioning of heel center chamber 62' and heel rim chamber 64' in the present embodiment is most readily apparent in Fig. 7. The positioning of heel center chamber 62' in sole 84' beneath heel rim chamber 64' increases the ability of heel rim chamber 64' to position the heel of the wearer on the shoe sole and provides crosswise stability to the heel of the shoe wearer. Heel center chamber 62' located within sole 84' provides almost the same cushioning action as heel center chamber 62 in Embodiment 1.

[0049] Fig. 9 shows another embodiment of heel bladder 100 and upper and lower arch bladders 102, 104 of the present invention. The heel bladder 100 and upper and lower arch bladders 102, 104 shown in Fig. 9 are nearly identical to those of the previous embodiments. However, in Fig. 9, heel bladder 100 differs from horseshoe-shaped fluid chamber 106 of the heel bladder of Embodiment 1 only by being separated from the pair of arch bladders (not shown). As in Embodiment 1, the horseshoe or "U"-shape of rim

chamber 106 of the heel bladder makes it possible for the rim chamber to respond to the landing impact by imparting a stabilizing reaction force to the inside of the foot.

[0050] As described above in relation to Embodiment 1, the arch bladder and upper arch bladders 102, 104 of Fig. 9 are fluidly connected to heel bladder 100 through fluid-connecting channel 108. Fluid-connecting channel 108 is identical to fluid-connecting channel 38 in Embodiment 1. As in Embodiment 1, the rate of fluid flow between the arch bladder 102, upper arch bladder 104, and heel bladder 100 depends on the calibrated sectional area of channel 108. Also as in Embodiment 1, arch bladder 102 and upper arch bladder 104 provide a configuration conforming to the configuration of the arch of the foot. When incorporated into a shoe, arch bladder 102 and upper arch bladder 104 contact the surface along the lower side and inside of the arch of the foot, support the arch of the foot, provide a cushioning effect, and provide a custom fit to the shoe in the area of the foot.

[0051] Multiple grooves 112 extend between arch bladder 102 and upper arch bladder 104. These grooves are formed almost identically to grooves 66 of Embodiment 1 extending between center chamber 62 and rim chamber 64 of the heel bladder, and grooves 76 of Embodiment 1 extending between arch bladder 22 and upper arch bladder 24.

[0052] Heel bladder 100 of the embodiment of Fig. 9 employs a center fluid-filled chamber 114 nearly identical to that shown in Figs. 6-8 and described above. As in the embodiment shown in Figs. 6-8, heel center chamber 114 of the heel bladder is separated from horseshoe-shaped chamber 106 and is positioned in the shoe sole beneath the horseshoe-shaped chamber. Heel center chamber 114, denoted by the dotted line in Fig. 9, can assume various configurations including anatomical shapes. For example, it can take the shape of center chamber 62 of Embodiment 1 of the present invention or be toroidal.

[0053] Fig. 10 shows another embodiment 10" of the apparatus of the present invention. As can be seen from the figure, apparatus 10" is nearly identical to Embodiment 1 shown in Figs. 1-5 with the exception that fluid-conducting channels 34, 38 such as are employed in Embodiment 1 to fluidly connect the ankle bladder, heel bladder, and arch bladders, are completely missing. The remaining structural parts of apparatus 10" shown in Fig. 10 are identical to those of Embodiment 1 shown in Figs. 1-5 and are denoted by adding a quotation mark (") to reference numerals identical to those in Embodiment 1. As in Embodiment 1, the Embodiment of Fig. 10 comprises a pair of ankle bladders 14", 16", a heel bladder 18", and a pair of arch bladders 22", 24". As in Embodiment 1, overlapping top and bottom layers of flexible, fluid-tight material completely enclose the five bladders 14", 16", 18", 22", 24" of the embodiment of Fig. 10 and are sealed together along a peripheral flange 32" defining boundaries. The sealing of peripheral flange 32" of the present apparatus encloses the internal volumes of bladders 14", 16", 18", 22", 24" between two layers of material as in Embodiment 1. However, as can be seen in Fig. 10, part of peripheral flange 32" extends between pair of ankle bladders 14", 16" and the heel bladder and arch bladders 18", 22", 24", separating these two sets of bladders. This is the only difference between the embodiment of Fig. 10 and Embodiment 1 of Figs. 1-5. The embodiment of Fig. 10 functions identically with Embodiment 1 except that ankle bladders 14", 16" are not fluidly connected to heel bladder 18" and arch bladders 22", 24" as in Embodiment 1.

[0054] Fig. 11 shows another embodiment 120 that can be used separately or incorporated with the heel bladder and arch bladder shown in Fig. 9.

/11

Apparatus 120 comprises a first inner ankle fluid containing pad or bladder 122 and a second outer ankle fluid containing pad or bladder 124. These bladders are nearly identical to ankle bladders 14, 16 of Embodiment 1. Since ankle bladders 122, 124 are identical to those in Embodiment 1, their detailed description is omitted here. Apparatus 120 of Fig. 11 has a heel bladder 126 of toroidal configuration. Heel bladder 126 comprises an inner fluid chamber 128 and an outer fluid chamber 132. The three hollow bladders 122, 124, 126 shown in Fig. 11 are formed as the structural components of a single unit of apparatus 120. This apparatus, as in Embodiment 1, comprises a pair of overlapping layers 134, 136 of a flexible, fluid-tight material. This overlapping pair of material layers 134, 136 has a peripheral boundary 138 forming a specific configuration imparting anatomical contours corresponding to the ankles of the foot to pair of ankle bladders 122, 124, and imparting a toroidal configuration to heel bladder 126. Top and bottom layers 134, 136 of flexible material have a prescribed surface shape molded to form these three bladders 122, 124, 126, and a fluid-conducting channel 142 communicating the interior volumes of inner and outer ankle bladders 122, 124 with the interior volume of heel bladder 126. Overlapping top and bottom material layers 134, 136 are sealed together along peripheral flange 138, completely enclosing the three bladders 122, 124, 126 and fluid-conducting channel 142 extending between these bladders, and defining a boundary. The sealed peripheral flange 138 of apparatus 120 is formed in roughly the same manner as described above in Embodiment 1.

[0055] The sealed flange 138 on either side of fluid-conducting channel 142 also serves to calibrate the sectional area of the channel. The calibration of the sectional area of the channel permits control of the rate of fluid flow between inner and outer ankle bladders 122, 124 and heel bladder 126. As in Embodiment 1, a flow control valve such as an orifice (not shown) can be provided in fluid-conducting channel 142 to control the rate of fluid flow between ankle bladders 122, 124 and heel bladder 126. When apparatus 120 of the present invention is incorporated into a shoe, fluid-conducting channel 142 is enclosed in a protective tube of the type employed in Embodiment 1. This tube basically prevents the channel from collapsing due to movement when wearing the shoe.

[0056] Two separate concentric chambers, that is, inner chamber 128 and outer chamber 132, of toroidal configuration are formed in bladder 126. Inner chamber 128 is separated from outer chamber 132 by multiple grooves 144 formed in overlapping material layers 134, 136 comprising the apparatus. As in the above-described embodiments, grooves 144 are formed as indentations in the material layers. Each of grooves 144 has a circular arc configuration, and is of set length positioned end to end in a circular configuration extending between concentric inner chamber 128 and outer chamber 132. The depressions of grooves 44 [sic] extend through the fluid (not shown) filling the interior volume of the heel bladder and under material layers 134, 136; the bottoms of all of grooves 144 are secured together. The bottoms of the grooves can be sealed by adhesive, by radio frequency welding, or by other equivalent methods.

[0057] Grooves 144 form wall segments having opposite sides and opposite ends in the interior volume of heel bladder 126. The wall segments formed by each of grooves 144 within heel bladder 126 divide the interior volume into separate areas or chambers,

and secure top layer 134 at a spacing from bottom layer 136 so that when the fluid in apparatus 120 flows into the heel bladder, top layer 134 is prevented from excessively expanding away from the bottom layer. The fluid 146 employed in the present embodiment is roughly identical to the fluid employed in Embodiment 1.

[0058] The multiple wall segments formed by grooves 144 in the heel bladder also serve as flow restriction devices that impede the free flow of fluid through the interior of the heel bladder. Openings between adjacent grooves 144 have cross sectional areas that are calibrated to limit the rate of fluid flow between inner chamber 128 and outer chamber 132 of the heel bladder. The calibrated sectional area of the space between neighboring grooves 144 in heel bladder 126 and the calibrated sectional area of channel 142 communicating the heel bladder with inner and outer ankle bladders 122, 124 control the rate at which the fluid is expelled from the interior volume of the heel bladder in response to the application of a force on the heel bladder. As a result, the heel bladder counters the landing impact and provides a cushioning effect on the heel of the foot, supports the heel of the foot in the heel portion of the shoe, and maintains stable capacity.

[0059] As has been made clear from the above description of heel bladder 126, it functions in the present apparatus as a fluid-filled cushion employed in the sole of a shoe in the same manner as the heel bladders of the previously described embodiments. However, the concentric toroidal configuration of the heel bladder increases the ability to provide a stable reaction force to the inside of the foot in response the landing impact during walking, running, or other activities. Figs. 12 and 13 show heel bladder 126 of Fig. 11 incorporated into the heel of a shoe sole. When the impact force is exerted on the inside of the shoe sole, or the left side as viewed in Fig. 13, the right side of the heel bladder is compressed and fluid 146 is expelled to the left side of concentric toroidal chambers 128, 132. This increases the fluid pressure on the left side of the chambers, causing the left side of the chambers to expand somewhat. A reaction force is exerted on the left side of the inside of the foot, redistributing the impact force over a larger area than the heel. When the landing impact is exerted on the outside of the foot, the force exerted on the left side of the shoe sole as viewed in Fig. 13 compresses the left side of

chambers 128, 132. This causes the fluid in the left side of the toroidal chamber to flow to the right side and expands the right side. This expansion of the right side of toroidal chambers 128, 132 exerts a reaction force in a direction opposite the right side of the inside of the foot, redistributing the impact force over a larger area than the heel of the foot. Redistributing the landing impact force generated at the edge of the shoe sole over a larger area than the heel of the foot causes heel bladder 126 of the embodiment shown in Figs. 11-13 to counter the landing impact that has been moved off center, stabilize and support the foot, and reduce potential injury to the foot. /12

[0060] Figs. 12 and 13 show another method of incorporating the fluid bladders of the present invention into a shoe sole. While Figs. 12 and 13 show the embodiments of Figs. 9 and 11 already incorporated into a shoe, it should be understood that incorporation into the shoe can be conducted in the same way for each of the above described embodiments as is described for the embodiments of Figs. 9 and 11. In the embodiments of Figs. 12, 13, the shoe sole comprises an outer sole 150, lower sole 152, middle sole insert 154, and middle liner 156. Figs. 12 and 13 also show inner and outer layers 160, 162 of the shoe upper material. Multiple voids 164 are formed on the top surface of lower sole 152.

These have a configuration conforming to the bottom of heel bladder 126 and fluid-conducting channel 142 of the apparatus of Fig. 11. As in the previous embodiment, a rigid hollow tube 166 is positioned around channel 142 communicating the ankle bladders with the heel bladder. Tube 166 is shown in Fig. 12 in the heel portion where the shoe upper is bonded to the shoe sole. The tube bends slightly to prevent collapsing of the flexible material of channel 142 when the channel bends from the shoe upper into the shoe sole. Tube 166 and channel 142 extend from lower sole 152 upward to fluid-filled ankle bladders 122, 124 positioned between inner and outer layers 160, 162 in the shoe upper. The ankle bladders are secured to the shoe upper in the same manner as described in Embodiment 1.

[0061] Middle sole insert 154 has a bottom surface in which voids are formed. The voids impart a configuration conforming to the configuration of heel bladder 126 and fluid-conducting channel 142. This configuration of voids 168 in the middle sole insert facilitates positioning of the insert over channel 144 located on the lower sole during placement into lower sole 152, heel bladder 126, and the shoe. Positioning voids in the outer surfaces of lower sole 152 and middle sole insert 154 facilitates incorporation of bladders into the shoe.

[0062] When heel bladder 126 and ankle bladders 122, 124 have been placed into the shoe sole and shoe upper, respectively, the heel bladder 100 and arch bladders 102, 104 of the embodiment shown in Fig. 9 are placed next into the shoe. As may be understood from Figs. 12 and 13, the heel bladder 100 and arch bladders 102, 104 of the embodiment shown in Fig. 9 are placed on the top surface of middle sole insert 154. The heel bladder 126 of the embodiment of Fig. 11 is placed into the shoe sole immediately below the middle open area between the horseshoe-shaped tube 106 and the heel bladder 100 of the embodiment of Fig. 9. In the apparatus of the embodiment of Fig. 9, positioning on the top surface of the shoe sole shown in Figs. 12 and 13 by precisely the same method as in the previously described embodiments is also possible. If the apparatus of the embodiment of Fig. 9 is placed on the top surface of middle sole insert 154, middle sole insert 154 is placed in the sole so that it covers heel bladder 100 and arch bladders 102, 104, and the incorporation of fluid bladders into the sole is completed.

[0063] While the present invention has been described by reference to a number of specific embodiments, it should be understood that modifications and variations of the invention may be constructed without departing from the scope of the invention as defined in the claims.

[0064]

[Effect of the Invention] As has been made clear by the above description, based on the present invention, one or more fluid-conducting channels extend between a pair of fluid-filled pads in the shoe upper and a horseshoe-shaped chamber in the heel portion of the shoe sole. These fluid-conducting channels fluidly connect the pads in the shoe upper with pads positioned in the heel and arch portions of the shoe, permitting fluid to flow between all of the pads in the apparatus. Thus, the fluid in each pad can be made to flow between the pads, enabling the pads to anatomically conform to the shape of the wearer's foot and the wearer's heel and arch. A pad shape conforming to the ankle and foot cushions the wearer's ankle and foot, imparts a custom fit, supports the ankle, and stabilizes the foot.

[0065] Further, in a structure in which the horseshoe-shaped chamber and the heel chamber are not fluidly connected, a pair of heel chambers is configured to straddle the heel of the shoe sole and improve stability and ankle support, as well as providing a custom fit to the heel of the foot on the shoe sole.

[Brief Description of the Drawings]

[Fig. 1] A lateral view of an athletic shoe incorporating the reactive energy apparatus of the present invention, showing the relative positioning of a first embodiment of the apparatus in the shoe upper and shoe sole by means of virtual lines.

[Fig. 2] A partial front sectional view of the apparatus of the present invention along section line 2-2 in Fig. 1.

[Fig. 3] A plan view showing the reactive energy apparatus of the present invention removed from the shoe.

[Fig. 4] A partial sectional view of the apparatus of the present invention along section line 4-4 in Fig. 3.

[Fig. 5] A sectional view of the apparatus of the present invention along section line 5-5 in Fig. 3.

[Fig. 6] A partial elevation of an athletic shoe incorporating a second embodiment of the reactive energy apparatus of the present invention, showing relative positioning of the apparatus in the shoe upper and shoe sole with virtual lines.

[Fig. 7] A partial sectional view of the apparatus of the present invention along section line 7-7 in Fig. 6.

[Fig. 8] A partial plan view showing Embodiment 2 of the reactive energy apparatus of the present invention removed from the shoe. /13

[Fig. 9] A drawing showing a further embodiment of the present invention in which the horseshoe-shaped chamber of a heel pad is separated from the arch pads, fluid pads of the ankle portion of the shoe upper, and center chamber of the heel pad.

[Fig. 10] A drawing showing a further embodiment of the present invention in which the heel pad and ankle pads are separated from fluid pads positioned in the arch portion of the shoe upper.

[Fig. 11] A drawing showing a further embodiment of the present invention in which fluid pads in the ankle portion of the shoe upper are fluidly connected to the center chamber of a toroidal heel pad.

[Fig. 12] A partial sectional elevation showing the positioning of the horseshoe-shaped chamber and center chamber of a heel pad relative to fluid pads positioned in the shoe sole and the ankle portion of the shoe upper.

[Key to the Numerals]

10, 120	Reactive energy apparatuses
12	Athletic shoe
14	Inner ankle bladder
16	Outer ankle bladder
18, 126	Heel bladders
22, 102, 104	Arch bladders
24, 100	Upper arch bladder
26, 28	Material layers
32	Peripheral boundary

34, 36, 38, 108, 142	Fluid-conducting channels
44	Viscous fluid
46	Tab
48	Overlap area
52	Conduit
54, 56	Center points
62	Center chamber
64	Rim chamber
66, 72, 112, 144	Grooves
68	Elastic pad
82	Shoe upper
84	Sole
86	Pad layer
88	Upper inner layer
94	Tube
106	Horseshoe-shaped fluid chamber
114	Heel center chamber
122, 124	Ankle bladders
126	Heel bladder
128	Inner chamber
132	Outer chamber
134, 136	Overlapping layer
138	Peripheral boundary
146	Fluid
150	Outer sole
152	Lower sole
154	Middle sole insert
156	Middle lining
160	Inner layer
162	Outer layer
164	Voids

[Fig. 1]

[Fig. 2]

[Fig. 3]

[Fig. 4]

[Fig. 7]

[Fig. 5]

[Fig. 9]

[Fig. 6]

[Fig. 8]

[Fig. 10]

[Fig. 11]

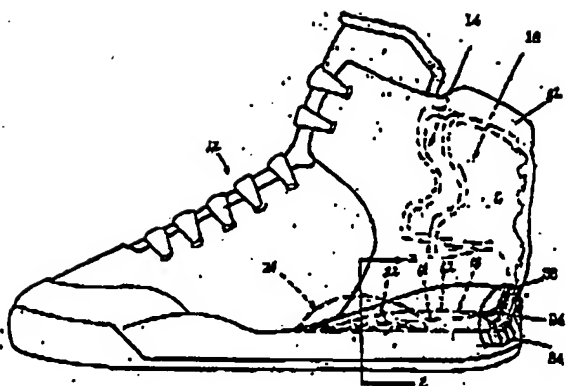
[Fig. 12]

[Fig. 13]

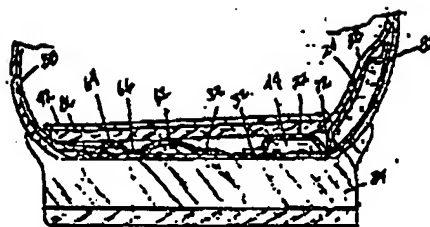
/14

/15

【图1】



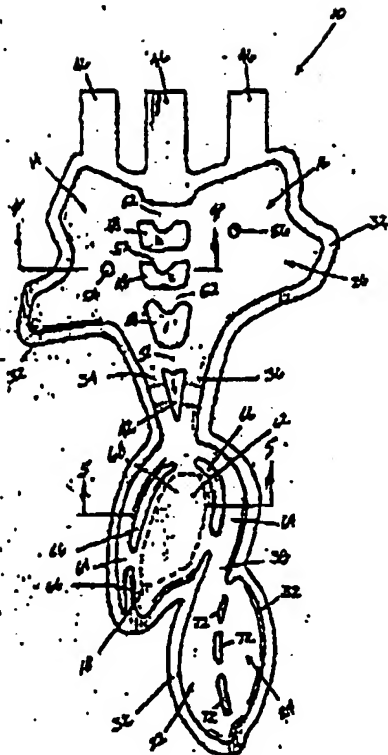
【图2】



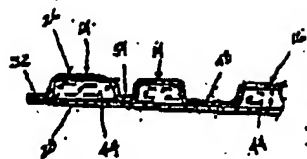
(14)

特開平6-181802

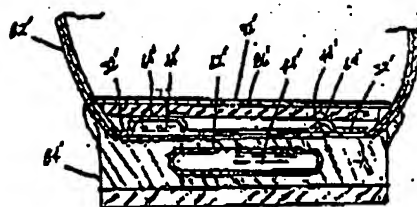
【図3】



【図4】



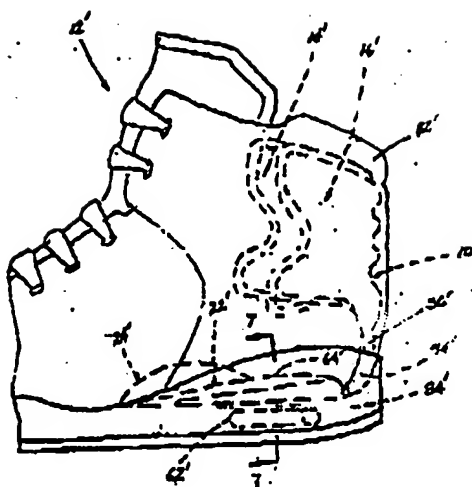
【図7】



【図5】



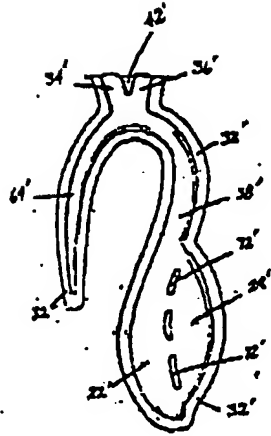
【図6】



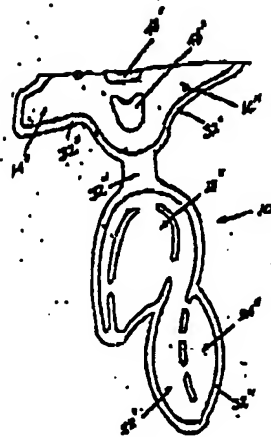
(15)

特開平6-181802

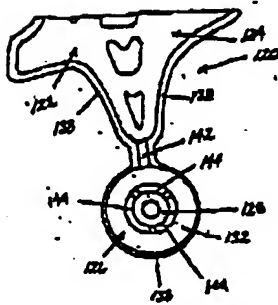
【図8】



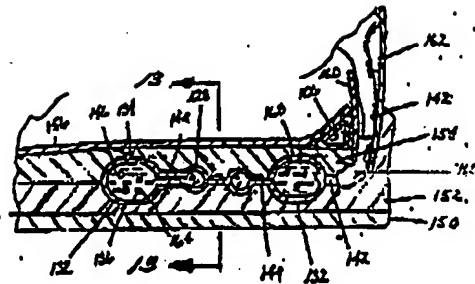
【図10】



【図11】



【図12】



【図13】

